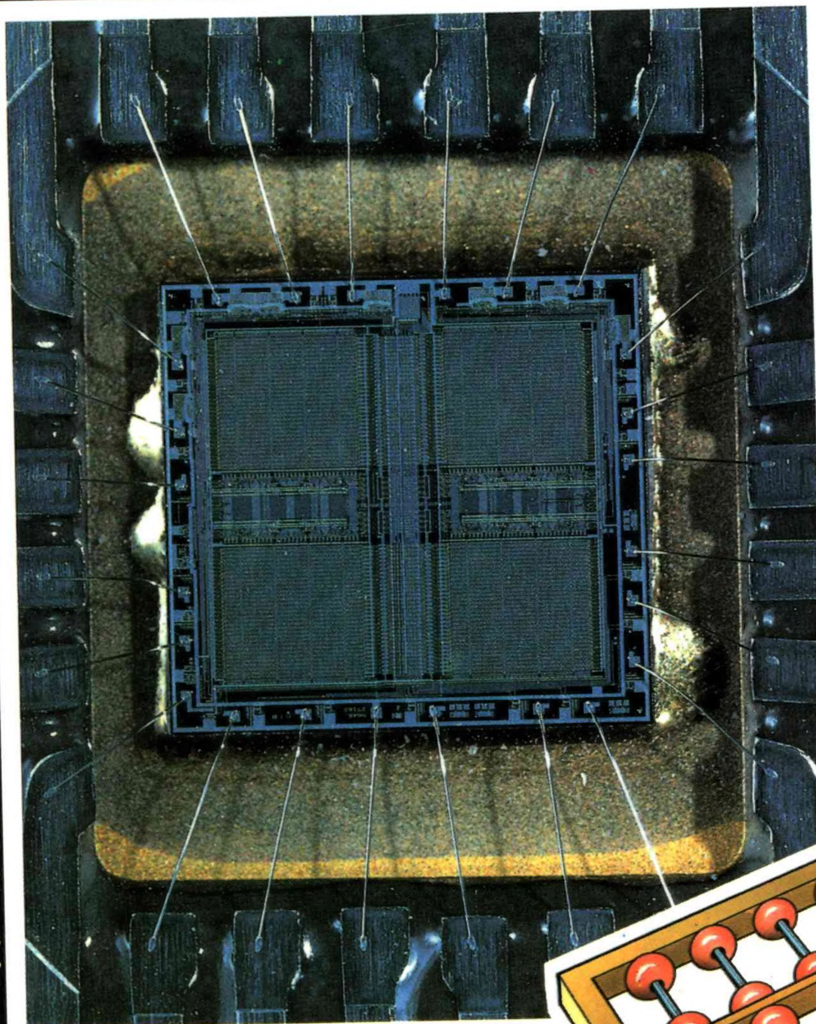
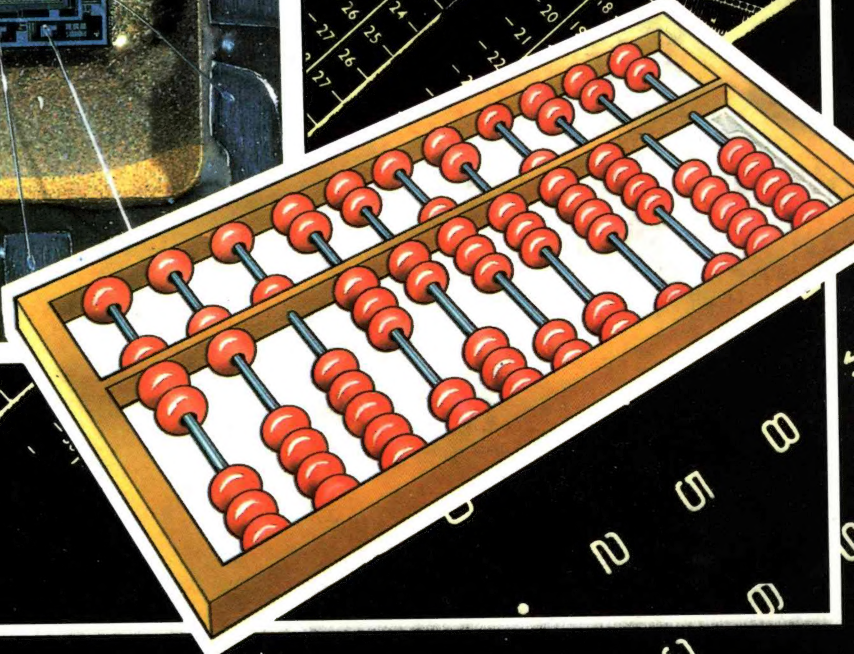
اندازه گیری و محاسبه

نویسنده :هاواردتیمز
مترجم :سیامک کاظمی







اندازه گیری و محاسبه

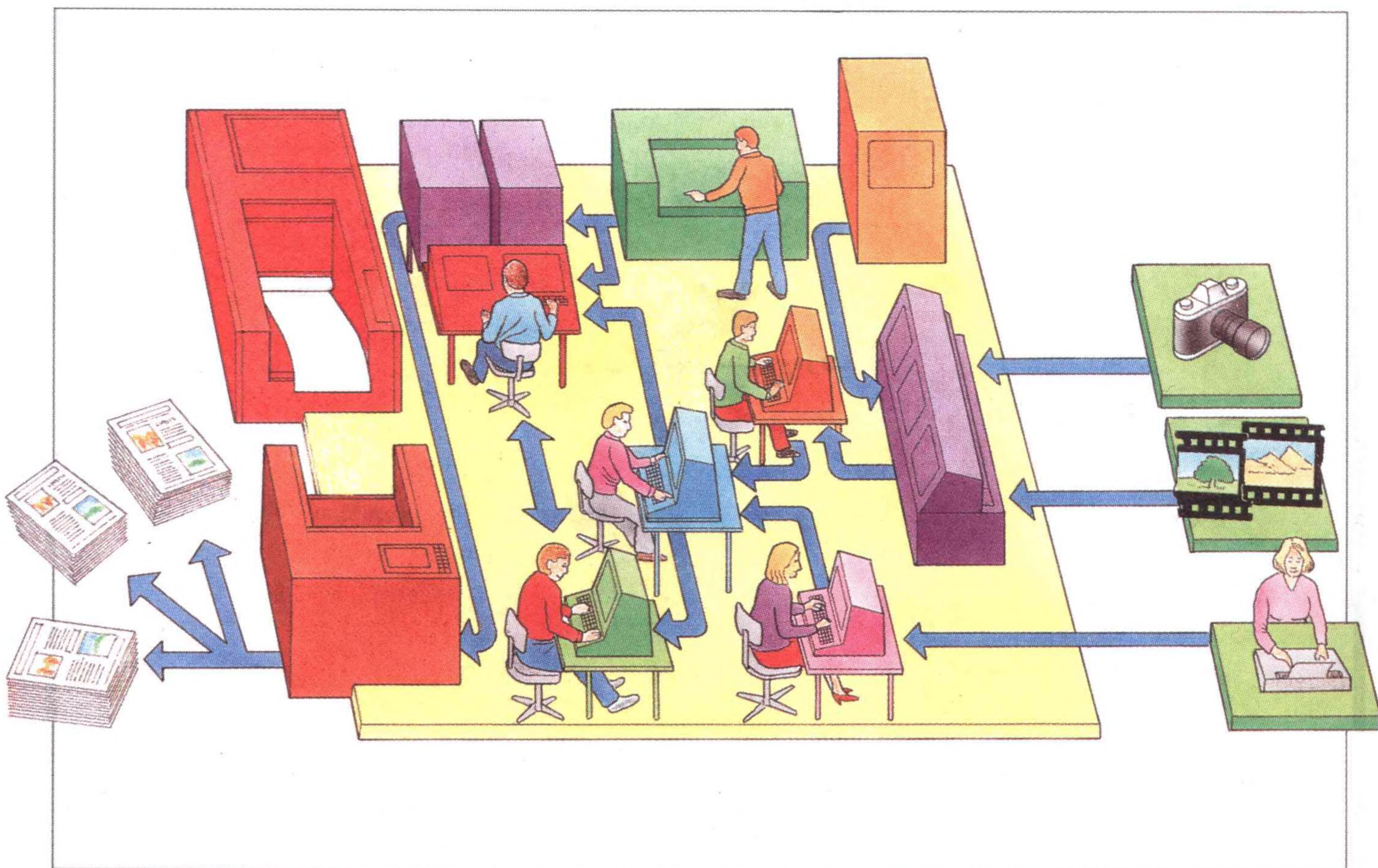
نویسنده :هاواردتیمز
مترجم :سیامک کاظمی



برای گروههای سنی (ج) و (د)

فهرست

عدد و شمارش	۴
شکلهای اندازه‌گیری	۶
طول و فضا	۸
زمان	۱۰
سرعت و شتاب	۱۲
دما/ فشار	۱۴
اندازه‌گیری برای کنترل	۱۶
روبوت	۱۸
کامپیوتر	۲۰
کامپیوتر چه می‌کند؟	۲۴
زندگی روزمره	۲۸
به کارگیری اطلاعات	۳۰
اندازه‌گیری استاندارد	۳۴
لغتنامه	۳۵

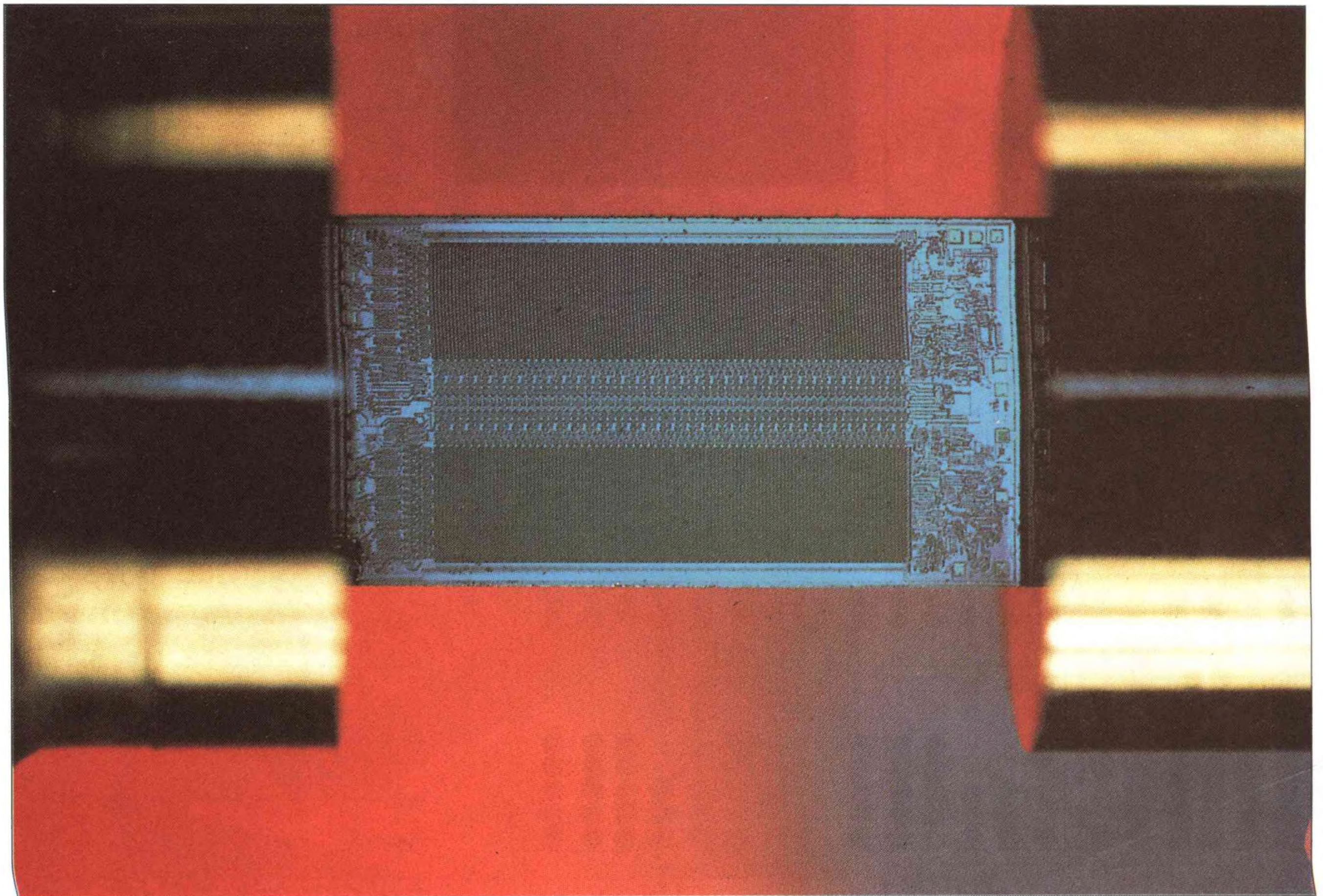


روی جلد یک تراشهٔ سیلیسیومی را نشان می‌دهد که شامل هزاران مدار الکتریکی است.

مقدمه

اندازه‌گیری و محاسبه ارتباط نزدیکی با هم دارند. در هر دو فرایند، کارها و مسئله‌های روزانه را به عدد تبدیل می‌کنیم. به این ترتیب، می‌توانیم مسئله‌ها را حل کنیم یا روشهای سریعتر و مؤثرتری برای انجام دادن کارها پیدا کنیم. زمان و فاصله، احتمالاً اولین چیزهایی هستند که انسان در دوران پیش از تاریخ آنها را اندازه‌گیری می‌کرده است. اندازه‌گیری زمان برای تنظیم گردآوری آذوقه طی فصلهای سال اهمیت داشت و اندازه‌گیری فاصله در اموری از قبیل ساختمان‌سازی لازم بود. به تدریج که انسان به فعالیتهای دیگری دست زد شیوه‌های پیچیده‌تری برای اندازه‌گیری پیدا شد. در پنجاه سال اخیر ماشینهایی ساخته شده که خودشان فرایند اندازه‌گیری را انجام می‌دهند و سپس تصمیم می‌گیرند و فرایندهای مکانیکی را با استفاده از آن اندازه‌ها اجرا می‌کنند. این ماشینها روبوت نام دارند.

کامپیوتر و ماشین حساب وسایلی هستند که در به کارگیری اندازه‌ها برای تصمیم‌گیری و انجام دادن محاسبات، بسیار مفیدند. کامپیوتر تمام انواع اندازه و سایر اطلاعات را به عدد تبدیل می‌کند و سپس به‌پیروی‌از مجموعهٔ‌دستورالعملهایی‌موسوم به‌برنامه،عددها را پردازش می‌کند [عملیات لازم را روی آنها انجام می‌دهد] و به این ترتیب، دقت و کارایی را در حوزهٔ بسیار وسیعی از فعالیتهای انسان افزایش می‌دهد.



یک ریزتراشه در حال اندازه‌گیری شدن به وسیلهٔ یک ریزسنج

عدد و شمارش

شمارش، راهی است برای اینکه معلوم کنیم چند تا از یک شیء (از هر نوعی که باشد) موجود است. اشیایی که می‌خواهیم آنها را بشمریم باید به راحتی به صورت اشیاء جداگانه قابل تشخیص باشند. مفاهیم عدد و حساب به مرور زمان پیدا شد و به این ترتیب، راههای سریعتری برای شمارش پدید آمد. استفاده از این مفاهیم باعث صرفه‌جویی زیادی در وقت شد زیرا انسان دیگر مجبور نبود در هر موردی عمل شمارش را انجام دهد.

انسان به کمک عددها می‌تواند بشمرد، یعنی حساب کند که چند تا چیز را می‌تواند ببیند. افراد بشر هزاران سال است که در زندگی روزانهٔ خود از شمارش و اعداد استفاده کرده‌اند و اولین نوع نوشته‌ها، احتمالاً" صورت تعداد گوسفندان و گاوها بوده است. بعدها راههایِ سریعتری برای شمارش پیدا شد، از قبیل جمع کردن دو عدد. این کار آسانتر از این بود که دو گله را یکی کنند و تعداد جانوران را یکجا بشمرند. انسان در آغاز از انگشتان خود برای شمارش استفاده می‌کرد، و هنوز هم در زبانهای اروپایی عدد و رقم را «دیجیت» می‌نامند که در لاتینی به معنی انگشت است. [یکی از دلایل] استفاده از دستگاه شمارش دهدهی این است که بشر زمانی از ده انگشت خود برای شمارش استفاده می‌کرده است. امروز کامپیوترهای رقمی می‌توانند هزاران عمل جمع را در یک ثانیه انجام دهند.

شمارش چگونه پدید آمد؟

هزاران سال پیش، انسان برای تأمین غذا و پوشاک خود شروع به نگهداری گله‌هایی از حیوانات کرد. برای مراقبت از این حیوانات، لازم بود چوپان مرتباً" بررسی کند که همهٔ آنها در گله هستند و هیچ یک از آن‌ها گم نشده است و این کار، با شناسایی تک تک آنها انجام می‌شد. گله‌ها که بزرگتر شدند، روشهای سریعتری لازم آمد و به این طریق بود که شیوه‌های شمارش پدید آمدند. یکی از این شیوه‌ها، گذاشتن نشانه‌ای به ازای هر یک از حیوانات گله در روی زمین یا در روی چیزی قابل حمل، مانند پوست یا شاخ، بود. به تدریج گله‌داران این نشانه‌ها را دسته‌بندی می‌کردند و این کار سبب تسریع شمارش می‌شد.



چوپانها باید گوسفندان خود را بشمرند.



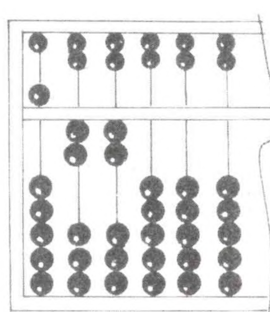
خط نشانه‌های دوران قدیم در دسته‌های پنج تایی

مهره‌های تکواحدی (پایین تیغهٔ چرتکه)

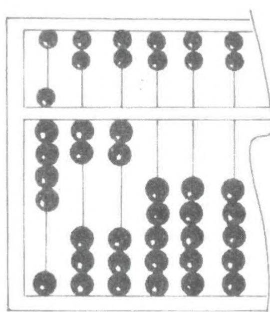
مهره‌های پایین تیغه‌ای که چرتکه را دو قسمت می‌کند، برای شمردن تکواحدها در هر ستون به کار می‌روند. هر مهره در نزدیکی تیغه نشان‌دهندهٔ یک واحد در ستون خود است. مهره‌های دور از تیغه چیزی را نشان نمی‌دهند.

جمع کردن با استفاده از چرتکه

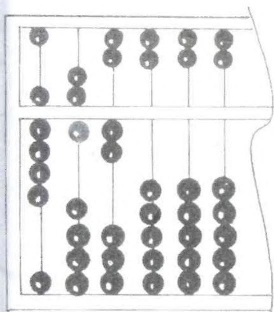
یک عدد (۲۲۵) در چرتکه مشخص می‌شود و عدد دیگر (۹۴) ستون به ستون با آن جمع می‌شود. با افزودن ۹۰ به ستون ۱۰ها، ۱۱۰ به دست می‌آید. دو مهرهٔ بالای تیغه در نزدیکی تیغه، هر یک نشان‌دهندهٔ پنج تا ۱۰ است. آنها را از تیغه دور می‌کنیم و در عوض یک مهرهٔ دیگر از ستون ۱۰۰ها را نزدیک تیغه می‌آوریم.



۲۲۵



۴ را می‌افزاییم



۹۰ را می‌افزاییم

چرتکه

یکی از قدیمترین وسایل محاسبه، یعنی چرتکه، هنوز در بعضی از کشورها از قبیل چین به کار می‌رود. از چرتکه برای جمع، تفریق، ضرب، تقسیم، و حتی محاسبهٔ ریشهٔ دوم اعداد استفاده می‌شود.

در محاسبه با چرتکه، ابتدا مهره‌ها در دو طرف تیغه‌ای که چرتکه را دو قسمت می‌کند دور از تیغه قرار دارند. اعداد با حرکت دادن مهره‌ها به‌نزدیکی این تیغه نشان داده می‌شوند.

دستگاههای اعداد

در دستگاههای عددی اولیه، دسته‌ای علامت را برای نشان دادن یک عدد به کار می‌بردند و مقادیر علامتها را با هم جمع می‌کردند تا عدد مشخص شود. هندیها مفهوم ارزش مکانی را ابداع کردند و مسلمانان آن را در دستگاهی که امروز به کار می‌بریم منظور کردند. در عدد ۳۱، مکان ۳ دومین مکان از سمت راست است. این مکان دارای ارزش ده است. پس این ۳ نشان‌دهندهٔ ۳ تا ده است.

مصری

۱ ۱۰ ۱۰۰ ۱۰۰۰ ۱۰/۰۰۰ ۱۰۰/۰۰۰

رومی

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	L	C	M
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰۰

مایا

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰

عربی جدید

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	٠

چینی

一	二	三	四	五	六	七	八	九
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹

مهره‌های پنج واحدی (بالای تیغه)

هر مهره در بالای تیغه نشان‌دهندهٔ پنج واحد در ستون خود است. مثلاً در ستون ۱۰۰۰ها، یک مهره نزدیک تیغه است و نشان‌دهندهٔ ۵۰۰۰ است. مهره‌های دور از تیغه چیزی را نشان نمی‌دهند.

یکها

ده‌ها

صدها ($۱۰^۲$)

هزارها ($۱۰^۳$)

۱۰۰۰۰ها ($۱۰^۴$)

۱۰۰۰۰۰ها ($۱۰^۵$)

۱۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^۶$)

۱۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^۷$)

۱۰۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^۸$)

۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^۹$)

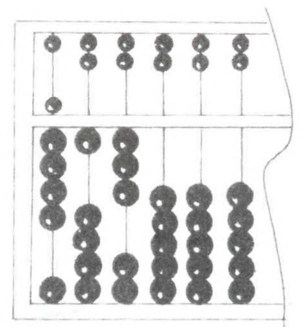
۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^{۱۰}$)

۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^{۱۱}$)

۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰ها ($۱۰^{۱۲}$)



برخی از ماشینهای حساب الکترونیکی جوابها را به صورت چاپی بیرون می‌دهند.



مساوی ۳۱۹ می‌شود.

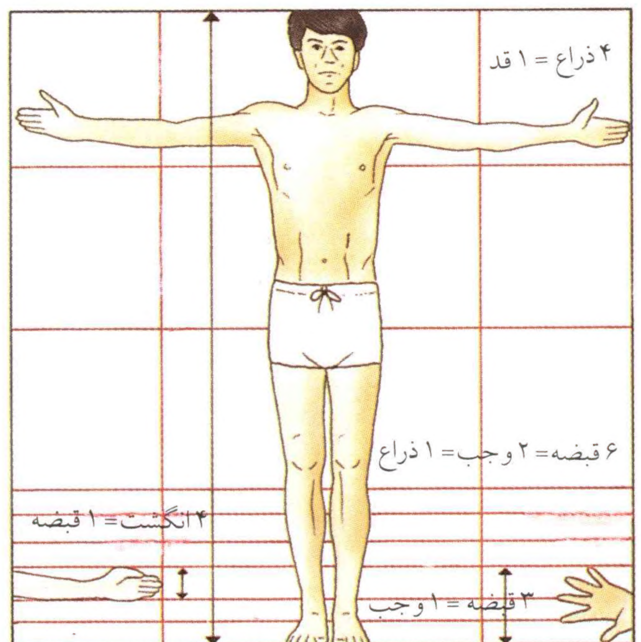
شکلهای اندازه‌گیری

در اندازه‌گیری، اعداد را به کار می‌گیریم تا چیزی را از طریق مقایسه با یک استاندارد یا یک واحد توصیف کنیم. بیشتر واحدها به واحدهای کوچکتری تقسیم می‌شوند. مثلاً" روز برای بسیاری از مقاصد واحد زمانیِ بسیار بزرگی است، و به ساعت، دقیقه، و ثانیه تقسیم می‌شود. مدت سفر از نقطه‌ای به نقطهٔ دیگر معمولاً" برحسب ساعت اندازه‌گیری می‌شود ولی واحدی که در مسابقات دوِ سرعت به کار می‌رود، صدم ثانیه است.

در بیشتر موارد، شمارش و به کارگیری اعداد در زندگی روزانه با اندازه‌گیری ارتباط دارد. اگر کسی به شما بگوید وزن حیوانی ۵ است، در واقع چیزی به شما نگفته، گرچه شما معنی ۵ را می‌فهمید. ولی اگر بشنوید که چیزی ۵ تن وزن دارد خواهیدَ دانست که آن چیز بسیار سنگین است و وزنش در حدود وزن فیل است. تن، یک نوع واحد است که با استفاده از آن می توانید چیزی را با چیزِ دیگر مقایسه کنید. هزاران سال قبل، وقتی انسان شروع به ساختن و بنا کردن کرد، مجبور شد واحدهایی برای اندازه‌گیری چیزهایی نظیر آجر ابداع کند. اکنون همه نوع واحدهای مختلف وجود دارد و می‌توان از چند قاشق شکر، چند کیلومتر راه، چند صفحهٔ کتاب و چند شیب تپه سخن گفت.

واحدها چیستند؟

یک گام مهم در اندازه‌گیری، انتخاب واحد مناسب است. در دوران اولیهٔ اندازه‌گیری مسافت، انسان دریافت که اندازهٔ قدمش واحدی است که به راحتی می‌تواند آن را بشمارد. برای اندازه‌گیری اشیایی که قابل برداشتن بودند، اندازهٔ انگشت واحد مفیدی به دست می‌داد که طول شیء را با آن می‌شد اندازه گرفت. ذراع، فاصلهٔ آرنج تا نوک انگشت میانی، واحدی بود که بیش از پنج هزار سال قبل در مصر در ساختمان‌سازی به کار می‌رفت.

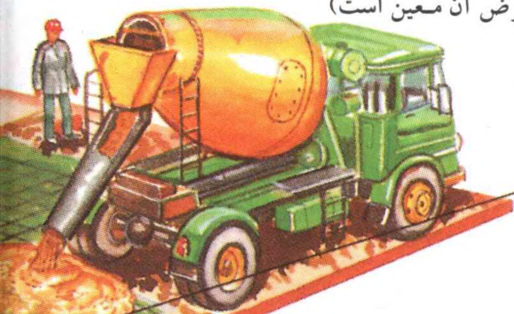


حجم

مقدار فضایی که یک جسم اشغال می‌کند، حجم است. یک واحد مفید برای مخلوط سیمان، مقداری از مخلوط است که در مخزن یک بارکش مخلوط کننده جا می‌گیرد. تعداد دفعاتی که این مخزن پر می‌شود، اندازه‌ای است از سیمان مورد نیاز.

مساحت

با اندازه‌گیری مساحت می‌توان معلوم کرد که سطحی که قرار است با ورقهٔ پلاستیکی پوشانده شود چقدر است. مقدار ورقه‌ای که می‌خواهیم به کار بریم ممکن است با طول ورقه (که عرض آن معین است) مشخص شود.



اندازه‌گیری سریع

دوربین ویدئویی، نور و صدا را با تبدیل آنها به مغناطیس روی نوار ویدئو به سرعت اندازه‌گیری می‌کند. مقدار مغناطیس، نشان‌دهندهٔ مقدار نور یا صداست.



کار در کارگاههای ساختمانی، بدون اینکه کارگران دائما″ اندازه‌هایی را که مدیران کارگاه می‌گیرند به کار برند، غیر ممکن است. با اندازه‌گیری جرم، فاصله، مساحت، و حجم اطمینان حاصل می‌شود که مصالح به قدر کافی تحویل شده و اندازه‌هایشان کاملا″ دقیق است. با اندازه‌گیری زمان می‌توان مطمئن شد که کار با سرعت کافی انجام می‌شود و تعداد کارگران برای انجام دادن کار در زمان تعیین شده کافی است.

جرم

جرم باری که به وسیلهٔ جرثقیل بالا کشیده می‌شود باید دائما″ اندازه‌گیری شود. اگر این جرم خیلی زیاد باشد، وزن بار ممکن است باعث از کار افتادن جرثقیل شود.

حرارت

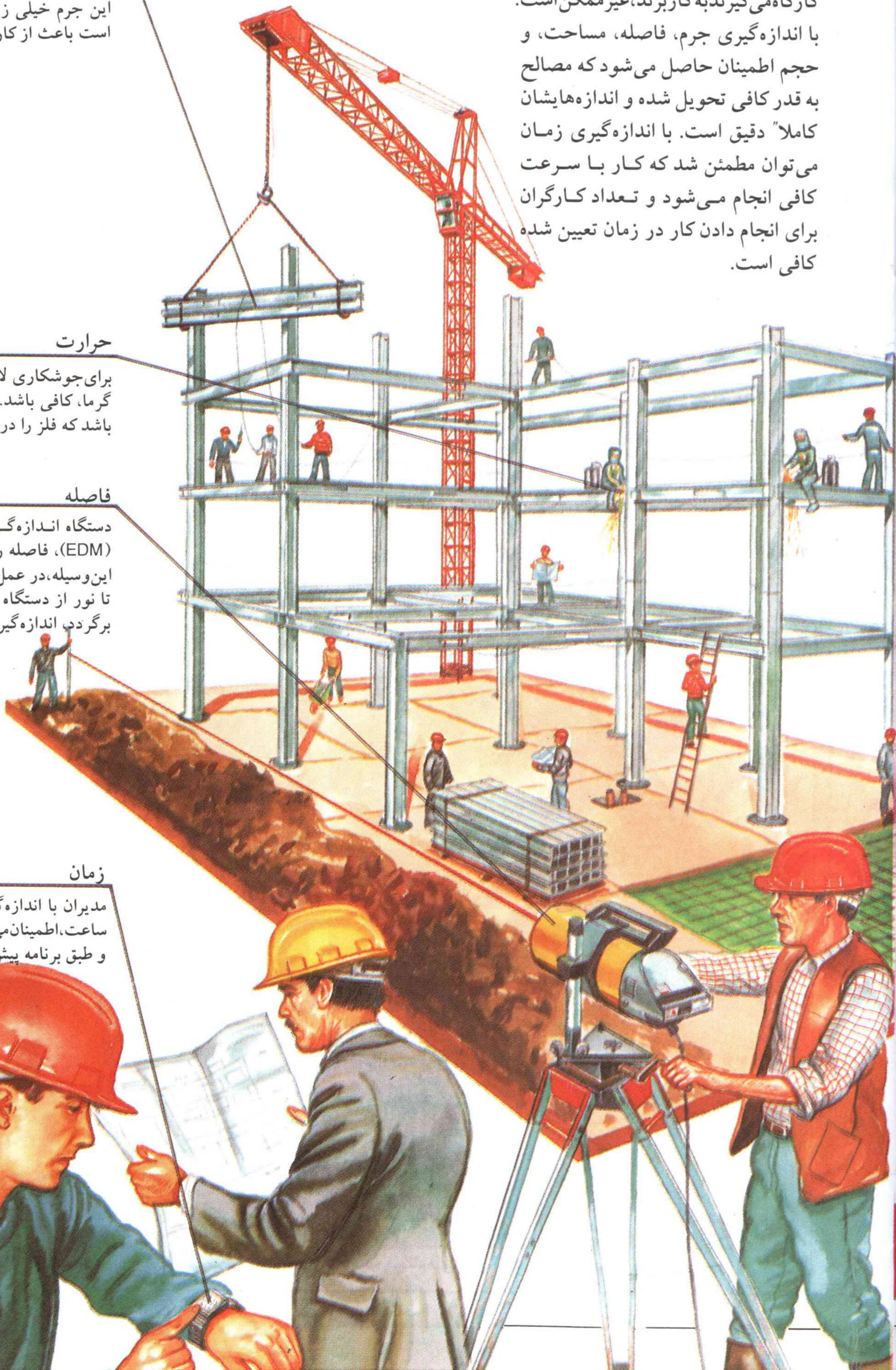
برای جوشکاری لازم است دما، یعنی درجهٔ گرما، کافی باشد. این دما باید آن قدر بالا باشد که فلز را در محل جوش ذوب کند.

فاصله

دستگاه اندازه‌گیری الکترونیکی فاصله (EDM)، فاصله را به دقت اندازه می‌گیرد. این وسیله، در عمل، زمانی را که طول می‌کشد تا نور از دستگاه تا یک بازتابگر برود و برگردد، اندازه‌گیری می‌کند.

زمان

مدیران با اندازه‌گیری مرتب زمان به‌وسیلهٔ ساعت، اطمینان می‌یابند که کار به‌طور مطلوب و طبق برنامه پیش می‌رود.



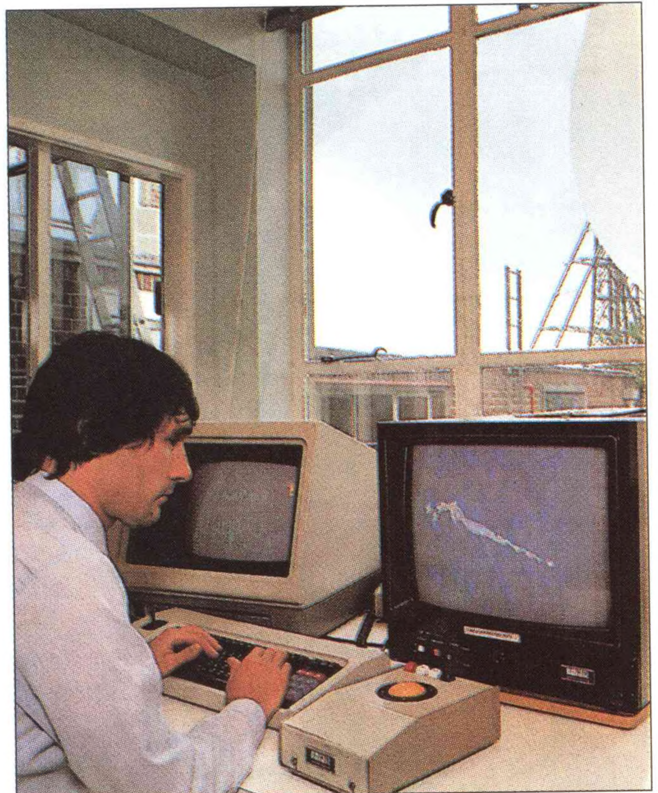
طول و فضا

سه نوع اندازه برای مقدار فضا وجود دارد. اندازهٔ یک پاره‌خط، مثلاً" یک قطعه سیم، طول یا فاصله است. اندازهٔ یک سطح، نظیر کف یا دیوار اتاق، مساحت است. اندازهٔ فضایی که چیزی مانند اتاق در بردارد، حجم آن چیز است.

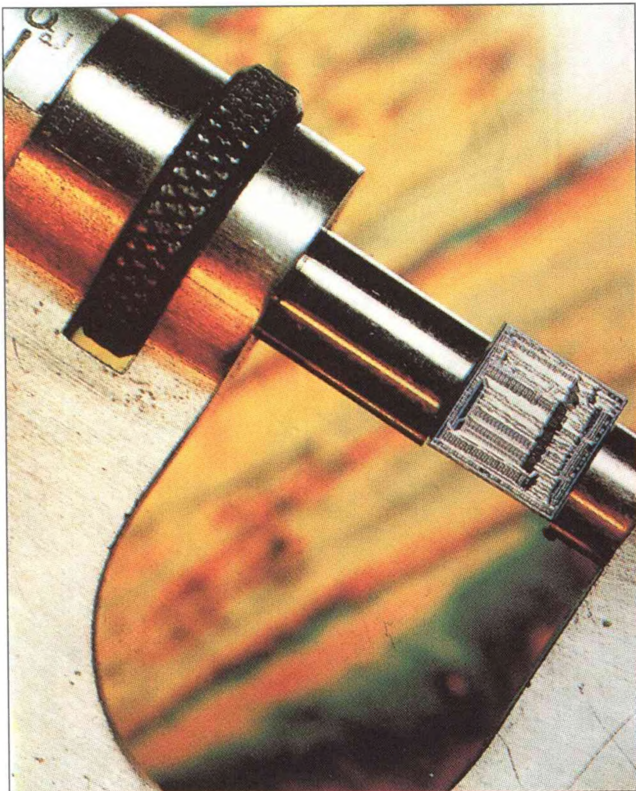
در تمدنهای باستانی، بشر [در اندازه‌گیری] مشکلاتی داشت زیرا واحدهای طول، نظیر ذراع، به اندام انسان وابسته بود. اگر شخص اندازه گیرنده اندام درشتی داشت، واحد طول که فاصلهٔ آرنج تا نوک انگشت میانی بود، بزرگتر از آب درمی‌آمد و اگر کوچک اندام بود، کوچکتر. به این دلیل فاصلهٔ آرنج تا نوک انگشت میانی یک فرد خاص به عنوان استاندارد [معیار] انتخاب شد تا همه بتوانند واحد یکسانی را به کار برند. این اندازه روی یک سنگ یا چوب مشخص می‌شد. چوب را می‌شد حمل و نقل کرد و هر جا اندازه‌گیری طول لازم بود، مورد استفاده قرار داد. بعدها در انگلستان یاردستیک [چوب یارد] استاندارد مهم طول شد. هنوز هم انگلیسی زبانان کلمهٔ یاردستیک را به معنی واحد استاندارد به کار می‌برند.

فاصله

وقتی شیئی مانند یک تکه کاغذ در جلو شماست، به آسانی می‌توانید طول آن را مستقیماً" با خط‌کش اندازه بگیرید. ولی اندازه‌گیری ضخامت همان کاغذ، نیاز به ابزار خاصی از قبیل ریزسنج لیزری دارد. ریزسنج لیزری مانند بسیاری از ابزارهای اندازه‌گیری طول، اندازه‌گیری را به کمک طول موج نور انجام می‌دهد. چون هر نوع نور به صورت امواجی حرکت می‌کند که طول دقیقی دارند، نور، استاندارد [معیار] مناسبی به دست می‌دهد که سایر واحدها از قبیل میلیمتر و متر را می‌توان برحسب آن بیان کرد. اندازه‌گیری فاصله‌های بسیار طولانی در کیهان، در روی زمین میسر است. برای اندازه‌گیری ویژگیهای نوری که از ستاره‌های دوردست یا کهکشانها به زمین می‌رسد، ابزارهای متعددی به کار می‌رود. با ابزارهای دیگری، اختلاف‌منظر - یعنی تغییرات کوچک زوایای نسبی ستارگان - را اندازه می‌گیرند. اخترشناسان از روی این اندازه‌ها می‌توانند فاصله‌های بسیار بعید زمین را از ستارگان پیدا کنند.



اخترشناس رادیویی فاصله‌های بسیار طویل را اندازه می‌گیرد.



ریزسنج فاصله‌های کوچک را به دقت اندازه می‌گیرد.

مساحت

برای اندازه‌گیری سطحی مانند کف یا دیوار اتاق می‌توان سطح را با چیزی که مساحتی استاندارد داشته باشد، مانند آجر، کاملاً پوشاند و سپس با شمردن تعداد آجرها اندازهٔ مساحت را مستقیماً به دست آورد. ولی این روش، شیوه‌ای عملی برای اندازه‌گیری مساحت نیست زیرا قبل از آجر فرش کردن می‌خواهیم بدانیم که چند آجر لازم است.

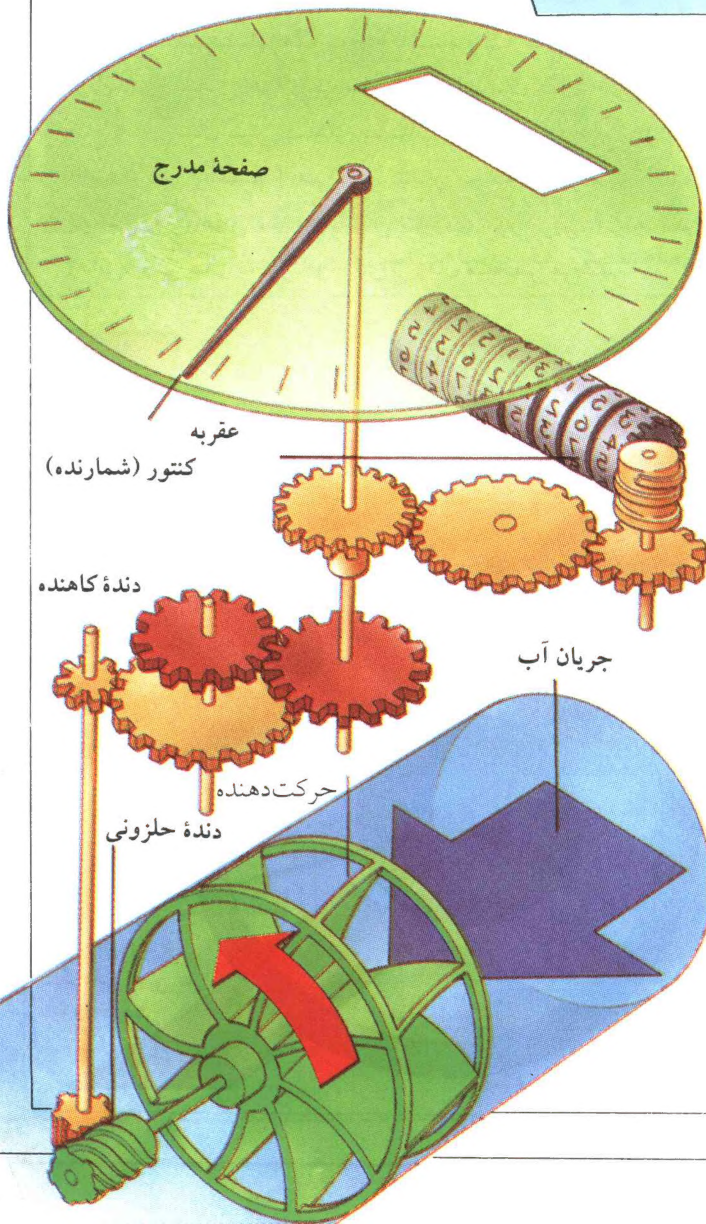
مساحت سطح را معمولاً به طور غیرمستقیم و با تعیین طول و عرض سطح و ضرب کردن آنها در یکدیگر، اندازه‌گیری می‌کنند. این نوع اندازه‌گیری مساحت به کسی که می‌خواهد سطح را آجر فرش کند امکان می‌دهد که بداند چه تعداد آجر مورد نیاز است.

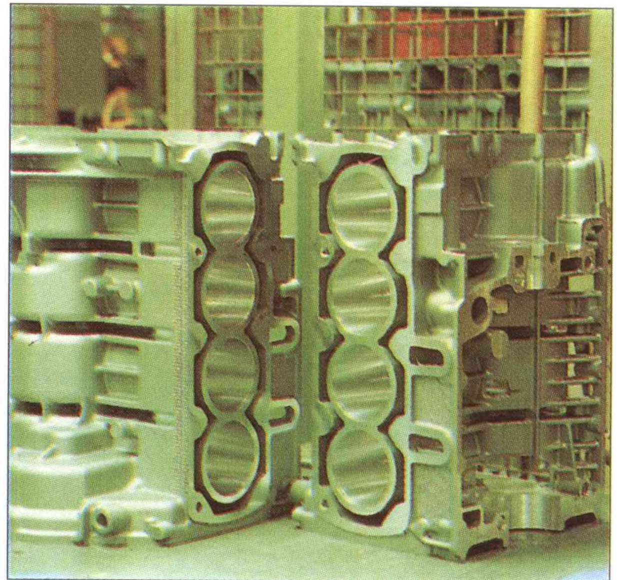


مساحت یک سطح را با شمردن آجرها می‌توان پیدا کرد.

حجم

خیلی از اندازه‌گیریهای حجم به طور غیرمستقیم انجام می‌شود یعنی طول، عرض، و ارتفاع را اندازه می‌گیرند و آنها را در هم ضرب می‌کنند. مثلاً حجم پیستونهای موتور اتومبیل از همین طریق اندازه‌گیری می‌شود. ولی ابزارهای خاصی، از قبیل آب‌سنج، می‌توانند حجم را مستقیماً اندازه بگیرند. آبی که از لولهٔ آب‌سنج عبور می‌کند به پرهٔ دستگاه فشار وارد می‌آورد و با عبور یک واحد از حجم آب، مثلاً یک لیتر، باعث چرخش آن به تعداد معینی می‌شود. کنتور دستگاه این چرخشها را می‌شمارد و حجم آبی که از لوله عبور کرده بر حسب لیتر روی صفحه مشخص می‌شود.





اندازهٔ موتور اتومبیل برحسب حجم بیان می‌شود.

زمان

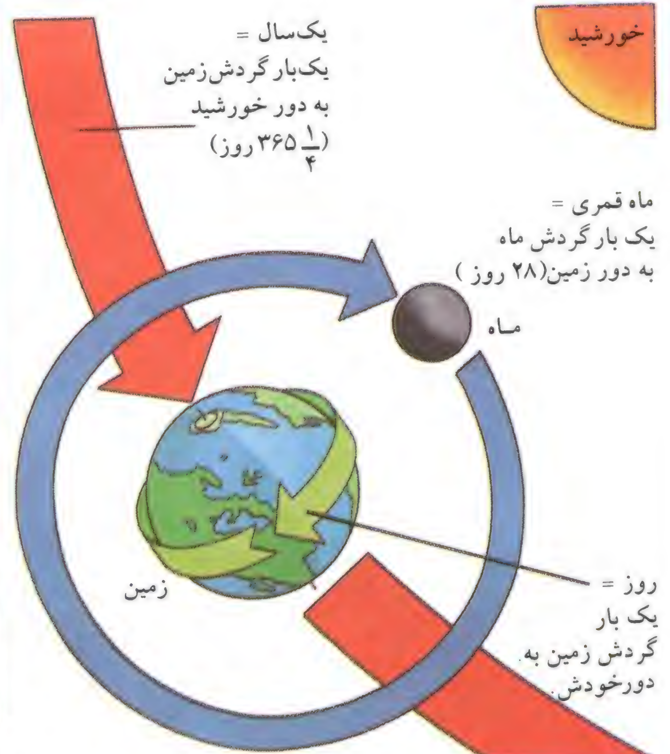
قدیمیترین واحدهای زمان، روز و سال، هر دو به حرکت زمین مربوطند. برای اندازه‌گیری اجزاء روز، آن را به واحدهایی موسوم به ساعت، دقیقه، و ثانیه تقسیم کردند. چون حرکت زمین نامنظم است. روز و سایر واحدهای زمان را امروز بر حسب ارتعاشات بسیار سریع و منظم اتمها اندازه‌گیری می‌کنند.

چیزی که نمی‌توانیم آن را ببینیم، بشنویم، یا با حواس دیگر خود آن را حس کنیم ولی می‌توانیم به سادگی اندازه‌اش بگیریم، زمان است. احتمالاً رایجترین وسیلهٔ اندازه‌گیری در جهان ساعت است ولی عدهٔ کمی از مردم ادعا دارند که می‌فهمند زمان چیست و یا چرا زمان به وضوح در یک جهت جریان دارد. در هر نوع اجتماع سازمان‌یافته‌ای، وجود واحدی از زمان که همگان آن را بپذیرند ضرورت دارد، زیرا بسیاری از فعالیتها وابسته است به حضور عده‌ای از افراد در یک مکان خاص و در یک زمان واحد. اندازه‌گیری زمان مبتنی است بر رویدادی که به طور منظم رخ دهد. آشکارترین رویداد منظم، روز است که اولین واحد زمان بوده است.

روز، ماه، سال

آمدن و رفتن روزها، زندگی جانوران را که مانند انسانها بیشتر در شب می‌خوابند و در روز فعالیت می‌کنند، نظم می‌بخشد. انسانهای اولیه به نظم فصلها هم توجه داشتند و کارهای کشاورزی و برنامه‌های مذهبی خود را بر اساس فصلهای سال تنظیم می‌کردند. پنج هزار سال پیش بناهای باستانی مانند استون‌هنج (Stone hegne) [در انگلستان] می‌توانستند رویدادهایی از قبیل نیمهٔ تابستان را مشخص کنند و به این ترتیب، بزرگترین دورهٔ منظم زمانی، یعنی سال، به منزلهٔ واحدی از زمان مشخص می‌شد.

دورهٔ منظمی که مشاهدهٔ آن برای مردمان قدیم آسان بود، تغییر شکل ماه بود که از گردش ماه به دور زمین ناشی می‌شد. ماه در کمتر از ۲۸ روز به دور زمین می‌گردد و حرکت زمین به دور خورشید در دورهٔ منظم تغییر شکل ظاهری ماه اثر می‌گذارد. تغییر شکل هر $\frac{1}{2}$ ۲۹ روز یک بار تکرار می‌شود و این تغییر شکل مبنای یکی از واحدهای زمان موسوم به ماه بود. چون تعداد روزها در ماه و سال دقیق نیست، طولهای مختلفی برای ماه قائل شدند و یک روز اضافی برای سال کبیسه در نظر گرفتند.




غروب‌خورشید در استون‌هنج در نیمهٔ زمستان

ساعت

همهٔ ساعتها رویدادهای منظمی ایجاد می‌کنند که به منزلهٔ واحد زمان به حساب می‌آیند. یکی از قدیمیترین ساعتها، ساعت ریگی است که مانند زمان‌سنج تخم‌مرغی عمل می‌کند. از لحظه‌ای که واژگون می‌شود تا وقتی که تمام ریگهای آن از سوراخ می‌گذرد، همیشه مدت زمان ثابتی به طول می‌انجامد که یک ساعت است. ساعت آفتابی، حرکت خورشید از این سو به آن سوی آسمان را با زاویه‌های متغیر سایه روی یک صفحهٔ مدرج نشان می‌دهد. این زاویه‌ها به صورت دوره‌های منظم یکساعته مشخص می‌شوند و این احتمالاً از ساعت ریگی اقتباس شده است. ساعتهای اتمی جدید، اندازه‌گیری زمان راکلاً از طریق بسامد (فرکانس) ارتعاش طبیعی اتمی از فلز سزیم انجام می‌دهند.



زمانی ساعتهای ریگی برای اندازه‌گیری زمان به کار می‌رفت



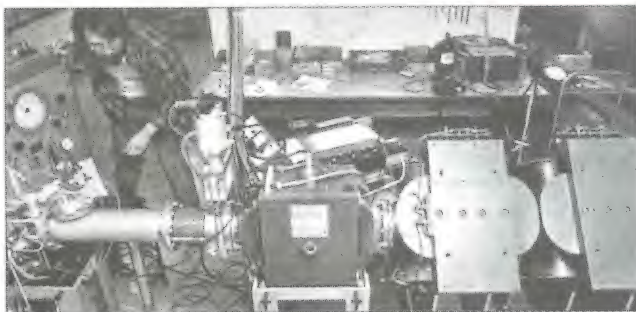
یک ساعت آفتابی جدید بزرگ



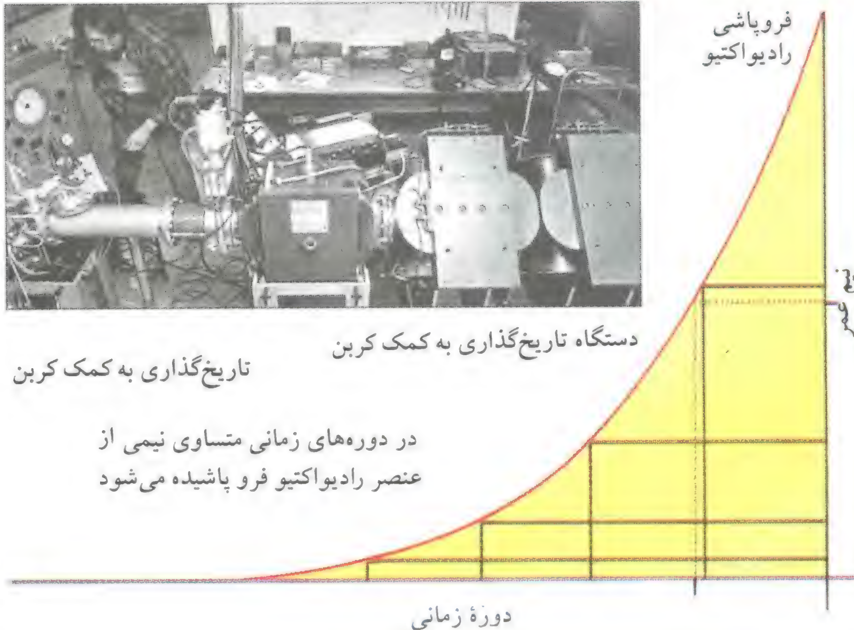
ساعت اتمی دقیقترین ساعتی است که می‌شناسیم

تاریخ‌گذاری به کمک کربن

یکی از رویدادهای منظمی که برای اندازه‌گیری زمان به کار می‌رود، فروپاشی عناصر رادیواکتیو، از قبیل کربن ۱۴، است. نیم‌عمر کربن ۱۴ برابر با ۵۷۳۰ سال است یعنی در این مدت زمان، نیمی از هر اتم کربن ۱۴ فروپاشیده و نابود می‌شود. کربن ۱۴ که در جو بالایی تولید می‌شود. نسبت ثابتی در بدن هر موجود زنده دارد. وقتی حیوان یا گیاه می‌میرد دیگر کربن ۱۴ را جذب نمی‌کند و بنابراین، نسبتی از این عنصر که در بردارد کاهش می‌یابد و از روی این نسبت زمان مرگ حیوان یا گیاه را تعیین می‌کنند. دانشمندان تا ۱۰۰۰۰۰ سال را به این طریق به طور تقریبی تاریخ‌گذاری کرده‌اند ولی اندازه‌گیری تا ۱۰۰۰۰ سال دقیق بوده است.



دستگاه تاریخ‌گذاری به کمک کربن



تاریخ‌گذاری به کمک کربن

در دوره‌های زمانی متساوی نیمی از عنصر رادیواکتیو فرو پاشیده می‌شود

سرعت و شتاب

سرعت، میزان حرکت [نسبت به زمان] است، یعنی اندازهٔ مسافت طی شده در یک واحد زمان. سرعت را معمولاً برحسب مایل یا کیلومتر در ساعت، یا فوت یا متر در ثانیه اندازه می‌گیرند. شتاب، آهنگ تغییر سرعت است، و معمولاً برحسب فوت یا متر در مجذور ثانیه اندازه‌گیری می‌شود.

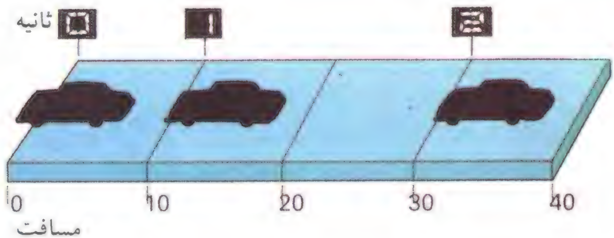
این کتاب در حین اینکه شما آن را می‌خوانید مسافت بسیار طویلی را می‌پیماید ولی شما متوجه نمی‌شوید. دلیلش این است که با حرکت زمین به دور خورشید، شما و کتاب با سرعتی برابر حرکت می‌کنید. حال اگر از جای خود برخیزید و قدم‌زنان از کتاب دور شوید متوجه سرعت خود خواهید شد و این سرعت را به آسانی می‌توان اندازه گرفت. وقتی از جا برمی‌خیزید، سرعت شما صفر متر در ثانیه است. سپس شتاب می‌گیرید یعنی سرعتتان را آن‌قدر که می‌خواهید افزایش می‌دهید. وقتی بخواهید توقف کنید، باید شتاب منفی بگیرید یعنی از سرعت آن قدر کم کنید که به صفر متر در ثانیه برسد.

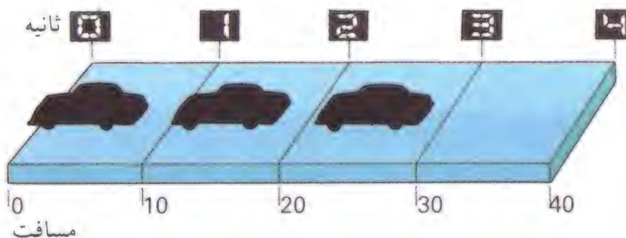
آهسته، تند، و تندتر

وقتی با اتوموبیلی در یک جادهٔ مستقیم بی‌شتاب حرکت می‌کنیم سرعتمان ثابت است (زیر، چپ) در هر ثانیه، اتوموبیل مقدار ثابتی از مسافت را می‌پیماید. اگر در هر ثانیه ده متر را طی کند گفته می‌شود که سرعت اتوموبیل ده متر در ثانیه است.

وقتی اتوموبیل با همین مقدار سرعت بپیچد، مقدار سرعت ثابت می‌ماند ولی جهت سرعت تغییر می‌کند؛ بنابراین، بردار سرعت (مقدار سرعت با توجه به جهت) تغییر می‌کند.

اتوموبیل وقتی شتاب می‌گیرد که راننده پا را روی پدال گاز فشار دهد. این باعث می‌شود که موتور نیروی بیشتری تولید کند و اتوموبیل را به حرکت سریعتری وادارد. اتوموبیل در هر ثانیه مسافت بیشتری را نسبت به ثانیهٔ قبل می‌پیماید (زیر، راست). اگر اتوموبیل در هر ثانیه ۱۰ متر بیشتر از ثانیهٔ قبل بپیماید، شتاب آن ده متر بر مجذور ثانیه است.







سرعت‌سنج مقدار سرعت را نشان می‌دهد



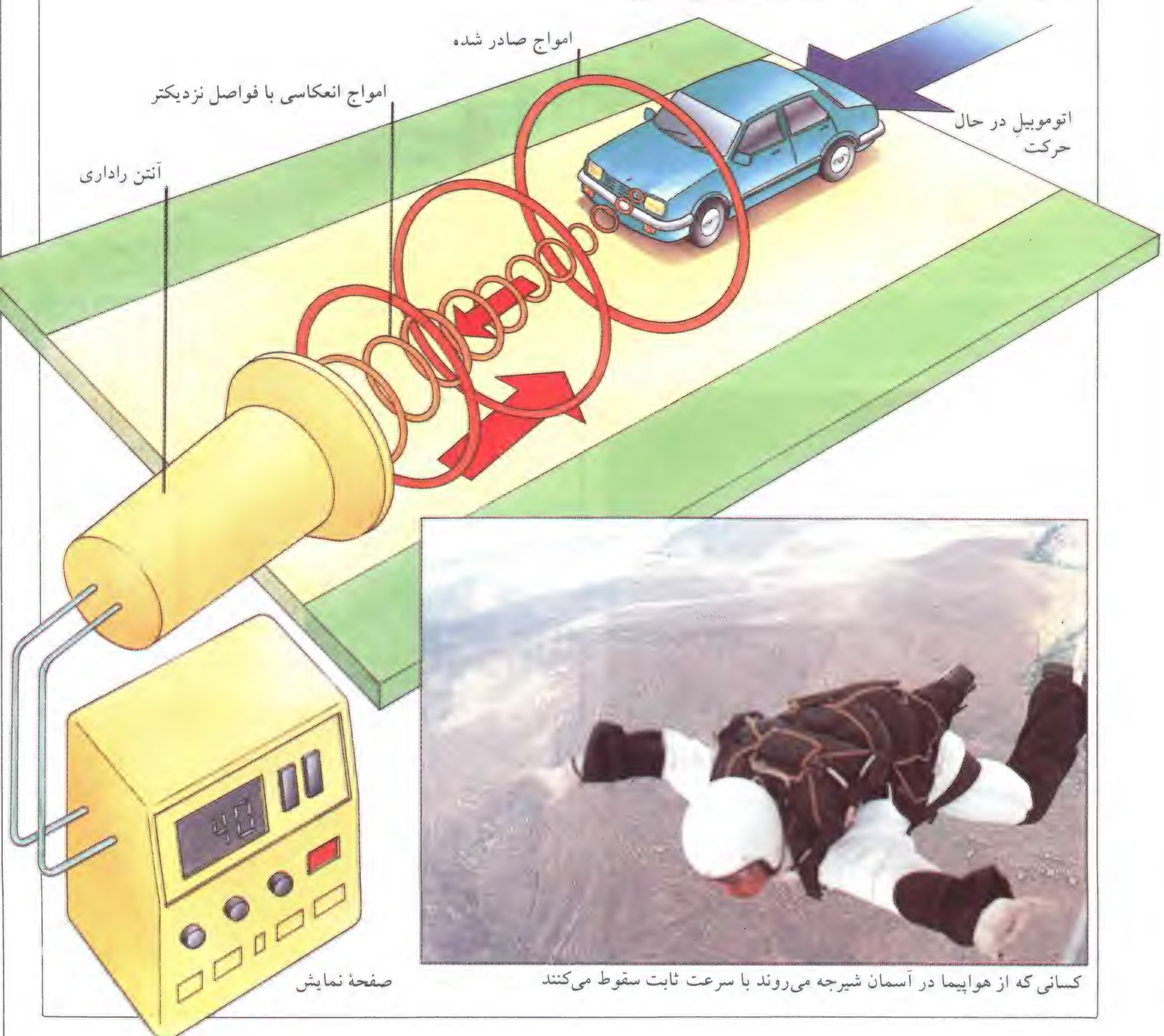
موتورسیکلت مسابقه نیاز به شتاب زیادی دارد

اندازه‌گیری سرعت

در برخی از کشورها، پلیس اغلب از رادار برای اندازه‌گیری سرعت وسایل نقلیه استفاده می‌کند تا این وسایل سریعتر از حد مجاز حرکت نکنند. کار سرعت‌سنج راداری مبتنی است بر انعکاس امواج رادیویی از یک وسیلهٔ متحرک، و استفاده از تغییرِ حرکتِ امواج منعکس شده به عنوان شاخصی از سرعت وسیلهٔ نقلیه.

آنتن راداری که متوجه اتوموبیل است، پالسها (تپها)ی منظم کوتاهی از امواج رادیویی را به سمت اتوموبیل می‌فرستد. وقتی امواج به اتوموبیل می‌رسند بعضی از آنها برمی‌گردند. آنتن راداری آنها را می‌یابد. چون اتوموبیل در حال نزدیک شدن به آنتن است، هر پالس منعکس شده مسافت کوتاهتری از پالس قبلی را می‌پیماید. پالسها با بسامد (سرعت) کمتری از پالسهای فرستاده شده برمی‌گردند و شاخصی از سرعت اتوموبیل به دست می‌دهند. دستگاه، سرعت اتوموبیل را محاسبه می‌کند و آن را روی یک صفحهٔ نشان می‌دهد تا افسر پلیس ببیند.

آن نوع از آنتهای راداری که هم موج صادر می‌کنند و هم موج دریافت می‌کنند، آنتهای دوکاره نامیده می‌شوند. این نوع آنتن هزاران بار در ثانیه از حالت صادر کردن به حالت دریافت کردن و بازگرداندن امواج تغییر حالت می‌دهد. افزایش بسامد پالسها یا موجها که از سرعت یک شیء نتیجه می‌شود، اثر دوپلر نام دارد.



کسانی که از هواپیما در آسمان شیرجه می‌روند با سرعت ثابت سقوط می‌کنند

دما، فشار

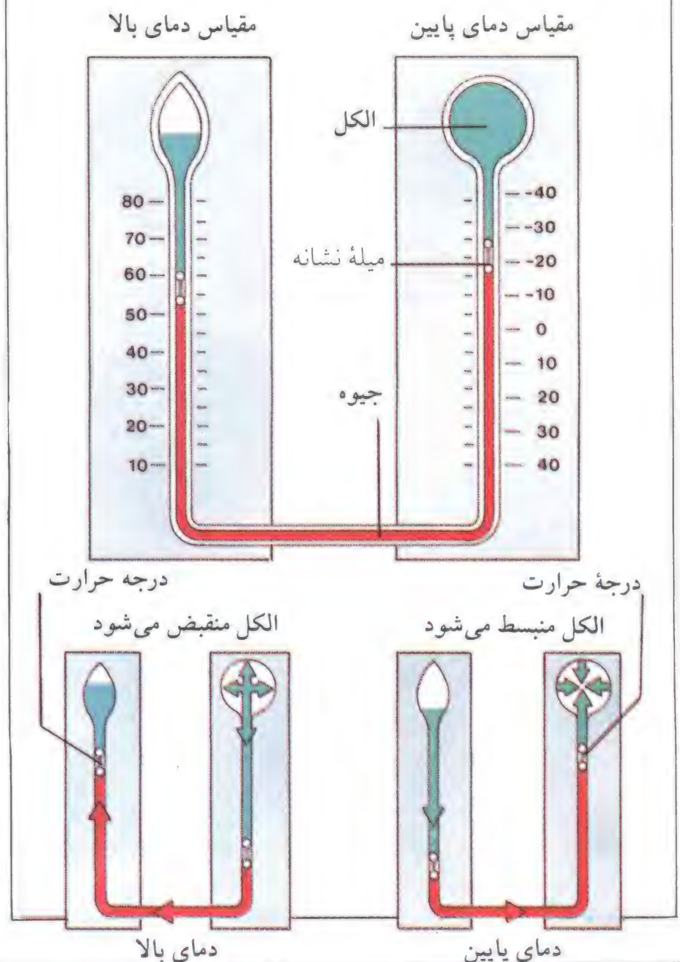
دما، شاخصی است از گرمی یا سردی. دو واحدِ متداولِ دما عبارتند از درجهٔ سلسیوس (°C) و درجهٔ فارنهایت (°F)
فشار، نیروی وارد بر سطح است و برحسب کیلوگرم در متر مربع اندازه‌گیری می‌شود. فشار جو برحسب میلی بار اندازه گرفته می‌شود.

هر روز زندگی ما از چیزی تأثیر می‌پذیرد که عمدتا″ برحسب دما و فشار اندازه‌گیری می‌شود؛ آن چیز، هواست. در سراسر جهان هواشناسان دما را به کمک دماسنج و فشار را به وسیلهٔ فشارسنج اندازه‌گیری می‌کنند. ادارات مرکزی هواشناسی به کمک این اندازه‌ها تغییرات وضع هوا را پیش‌بینی می‌کنند.

دما می‌تواند از صفر مطلق (‎-۲۷۳/۱۵°C‎ یا ‎-۴۵۹/۶۷°F‎) که پایینترین دمای ممکن است تا بیش از ۱۵ میلیون درجه در مرکز برخی از ستارگان، تغییر کند.

دماسنج

دماسنج حداکثر ـ حداقل، شامل جیوه و الکل است. وقتی دما بالا می‌رود، انبساط الکل در محفظهٔ سمت راست باعث می‌شود به جیوه فشار وارد شود و سطح جیوه در لولهٔ سمت چپ بالا رود و یک میلهٔ فولادی را به سمت بالا براند. محل ایستادن میله، حداکثر دما را نشان می‌دهد. وقتی دما پایین می‌آید، سطح جیوه در سمت چپ پایین می‌آید و در سمت راست، میلهٔ فولادی دیگر را بالا می‌برد. محل ایستادن میله، حداقل دما را نشان می‌دهد.



فشار

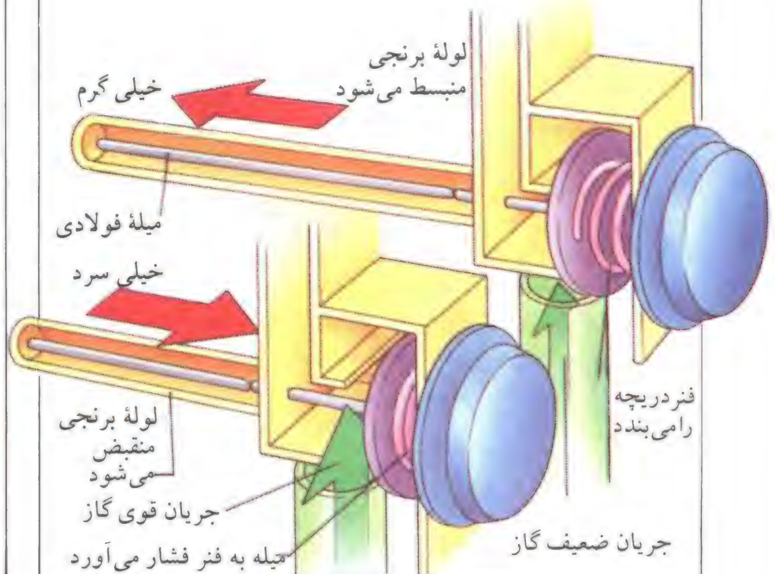
وقتی غواص زیر آب می‌رود، هر چه به عمق بیشتری فرورود وزن آب در بالای بدن او بیشتر می‌شود و بنابراین، فشار روی غواص افزایش می‌یابد. اگر غواص به اعماق خیلی پایینِ آب برود، ممکن است از فشار زیاد آب آسیب ببیند. به این دلیل، غواصان فشارسنجی به مچ خود می‌بندند و به وسیلهٔ آن فشار و در نتیجه عمق آب را اندازه می‌گیرند. در داخل این فشارسنج، لولهٔ محفوظی قرار دارد که با افزایش فشار، شکل آن تغییر می‌کند. اهرم یا دنده‌ای به این لوله وصل است که عقربه‌ای را حرکت می‌دهد و عقربه، فشار را نشان می‌دهد.



دستگاه تنفس (شامل ماسک صورت، دریچه، سیلندر) هوای با نشار ثابت را برای غواص فراهم می‌کند

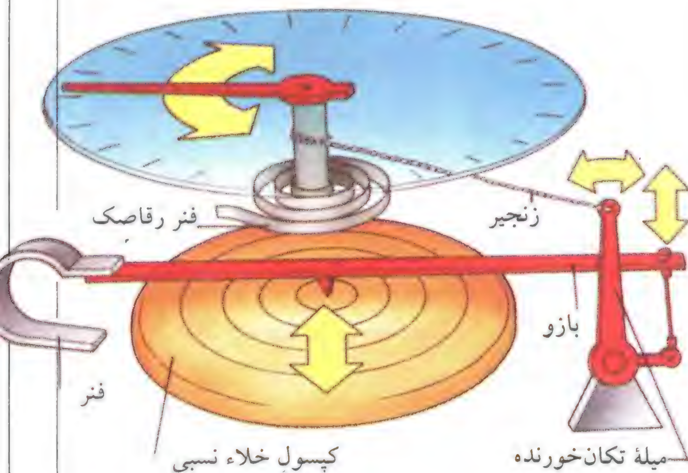
ترموستات

ترموستات، دماسنجی است که اساس کارش، تفاوت میزان انبساط دو فلز مختلف است که به هم وصل شده‌اند. انبساط باعث خمش یا حرکت و تغییر دیگری در فلز می‌شود. این حرکت یک دریچه یا کلید را در دمای معینی باز می‌کند.



فشارسنج فلزی

این نوع فشارسنج برخلاف فشارسنجهای اولیه که در آنها از جیوهٔ مایع برای اندازه‌گیری فشار جو استفاده می‌شد، تماماً از فلز ساخته شده است. وقتی فشار هوا افزایش می‌یابد، کپسول فشارسنج منقبض می‌شود و عقربه حرکت کرده در جایی می‌ایستد و مقدار فشار را نشان می‌دهد.



دمای ستارگان

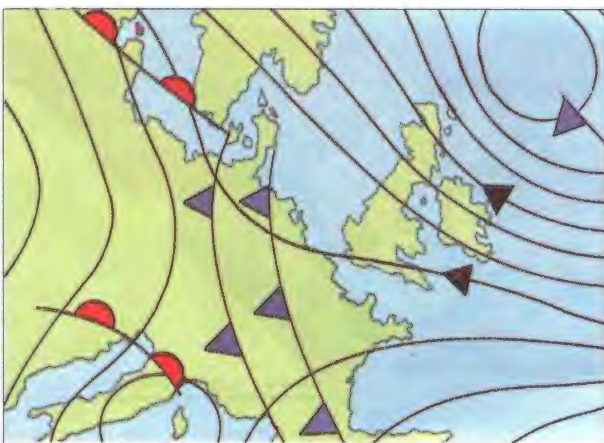
ستاره هر چه گرمتر باشد، نور آبی بیشتر و نور قرمز کمتری گسیل می‌کند. بنابراین نسبت آبی به قرمز در نوری که از ستاره‌ای می‌رسد شاخصی از دمای ستاره را در اختیار اخترشناسان قرار می‌دهد. اخترشناسان با استفاده از یک فیلتر آبی، نوری را که از ستاره می‌رسد جدا می‌کنند و شدت این نور را با یک نورسنج اندازه می‌گیرند. سپس نور قرمز را از فیلتر می‌گذرانند و آن را اندازه‌گیری می‌کنند.



دستگاه اندازه‌گیری دمای ستاره

نقشه‌های وضع هوا

فشار و دما روی یک نقشهٔ وضع هوا نشان داده می‌شوند. بیشتر خطوطِ روی این نقشه‌ها خطوط تک فشار هستند که مناطقی را نشان می‌دهند که اندازهٔ فشار آنها یکی است. خطها همراه با مثلثها و نیمدایره‌ها نشان‌دهندهٔ مرزهای نواحیی هستند که دمای هوای آنها متفاوت است. پیکانها نمایشگر جهت باد هستند.



اندازه گیری برای کنترل

صنعت اتوموبیل اولین صنعتی بود که اصول تولید انبوه در آن به کار رفت. یکی از این اصول این بود که هر جزء یا قطعه باید با چنان اندازه‌های دقیقی ساخته شود که بدون تصحیح اندازه با اجزاء دیگر جور شود. قبلاً مهندسان سعی می‌کردند اجزاء را دقیق بسازند ولی معمولاً مجبور می‌شدند اندازه‌ها را تعدیل کنند. تا قطعه‌ها روی هم سوار شوند. اصل دیگر تولید انبوه این است که اشیاء از یک مرحلهٔ تولید به مرحلهٔ دیگر بروند. هر قسمت از تولید کنترل می‌شود تا با سرعت یکسانی انجام شود. امروز کامپیوتر این کنترل را انجام می‌دهد.

خودکاری (اتوماسیون) شیوه‌ای است برای اندازه گیری و استفاده از اندازه‌ها در کنترل ماشین‌آلات. بعضی از قطعات در حالی که ساخته می‌شوند، اندازه گیری می‌شوند و اندازه‌های حاصل برای اصلاح و تصحیح تولید به کار می‌روند. این، فرایند فیدبک (بازخورد) است. کامپیوتر در قلب فیدبک و خودکاری جای دارد، اندازه‌ها را می‌گیرد و دستوراتی برای تصحیحات می‌دهد.

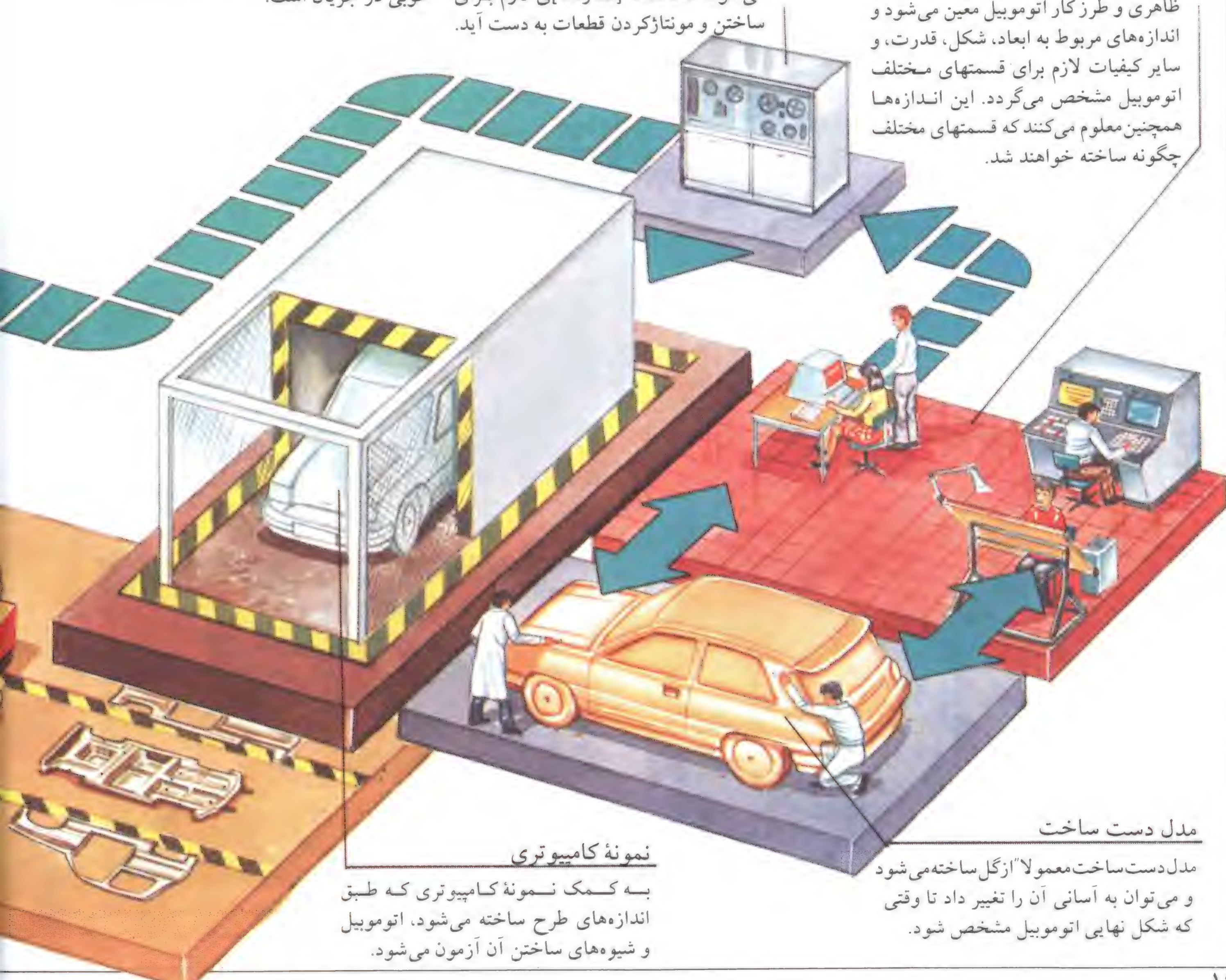
کامپیوتر اصلی

اطلاعات مربوط به طرح اتوموبیل و اندازه‌ها در جریان ساخته شدن اتوموبیل به کامپیوتر داده می‌شود. اسکنرها [پویشگرها] روی مدلهای اتوموبیل و اجزاء آن به کار گرفته می‌شوند تا داده‌ها [اندازه‌ها]ی لازم برای ساختن و مونتاژکردن قطعات به دست آید.

کامپیوتر همهٔ داده‌ها را ذخیره می‌کند و سپس از آنها برای کنترل سرعت و نحوهٔ تولید، یعنی کنترل هر مرحله از فرایند تولید، استفاده می‌کند تا اطمینان حاصل شود که کار به خوبی در جریان است.

طرح و نمونه

طرح اتوموبیل به کمک ترسیمها، مدلها، و نمونه‌ها تهیه می‌شود و به این وسیله، شکل ظاهری و طرز کار اتوموبیل معین می‌شود و اندازه‌های مربوط به ابعاد، شکل، قدرت، و سایر کیفیات لازم برای قسمتهای مختلف اتوموبیل مشخص می‌گردد. این اندازه‌ها همچنین معلوم می‌کنند که قسمتهای مختلف چگونه ساخته خواهند شد.



نمونهٔ کامپیوتری

به کمک نمونهٔ کامپیوتری که طبق اندازه‌های طرح ساخته می‌شود، اتوموبیل و شیوه‌های ساختن آن آزمون می‌شود.

مدل دست ساخت

مدل دست ساخت معمولاً از گل ساخته می‌شود و می‌توان به آسانی آن را تغییر داد تا وقتی که شکل نهایی اتوموبیل مشخص شود.

برشِ دقیق

برای اینکه قطعه‌ها به خوبی با هم میزان شوند و مونتاژ کردن آنها سریع و آسان انجام گیرد، اندازه گیریهای بسیار دقیق لازم است. برشکاری دقیق و برنامه‌ریزی شده باعث صرفه‌جویی در جنس به کار رفته می‌شود.

لیزرها نور خاصی تولید می‌کنند که می‌تواند در یک محدودهٔ بسیار کوچک متمرکز شود. برشگرهای لیزری را کامپیوتر هدایت می‌کند تا قطعات را به سرعت و با دقتی در حد جزء کوچکی از میلیمتر، شکل دهند.



پرتو بُرندهٔ لیزری بر یک روبوت مهندسی

تولید اتوموبیل را کامپیوتر اصلی کلاً کنترل می‌کند تا اطمینان حاصل شود که همهٔ مراحل تولید به دقت و با سرعتِ یکسان انجام می‌شوند. کامپیوتر اصلی اطلاعاتی را که در جریان تهیهٔ طرح اتوموبیل به دست آمده به کار می‌برد و به روبوتها دستورالعمل می‌دهد تا کار مونتاژ قطعات را انجام دهند. همچنین، این کامپیوتر با کامپیوترهای دیگر، از جمله کامپیوتر انبار، در تماس است تا مطمئن شود که همهٔ چیزهای لازم وارد خط تولید شده است.

اتوموبیل در دستِ ساخت. در خط تولید از یک مرحله به مرحلهٔ بعد می‌رود. در هر مرحله کارهایی روی بدنهٔ اتوموبیل انجام می‌شود یا قسمتهایی به آن افزوده می‌گردد. بسیاری از مراحل، از قبیل رنگ زدن یا جوشکاری، به طور خودکار انجام می‌شود و به کارگر نیازی ندارد. مدت زمان و میزان دقت لازم در هر مرحله، قبلاً تعیین شده است.

روبوت [آدم مکانیکی]

دستگاهی که کاری را به‌طور خودکار و مکرر انجام می‌دهد، روبوت است. همهٔ روبوتها دارای سیستم خود ـ کنترل از طریق فیدبک (بازخورد) هستند که پیشرفت کار روبوت را می‌سنجد و فعالیت روبوت را اصلاح می‌کند. تکنولوژی ساختِ روبوتها و دادن برنامهٔ کار به آنها، روبوتیکس نام دارد.

خیلی از کارهایی را که برای انسان دشوار یا خطرناک است می‌توان به وسیلهٔ روبوتها انجام داد. از جمله، روبوت می‌تواند به بمب منفجر نشده‌ای نزدیک شود و بدون اینکه خطری برای افراد بشر تولید شود، آن را منفجر کند. در برخی از برنامه‌های فضایی بی‌سرنشین از روبوتها برای هدایت برنامه و انجام دادن کارهایی دور از نظارت انسان استفاده می‌شود. ولی بیشتر روبوتها در صنعت به کار گرفته می‌شوند و کارهای خسته‌کننده و تکراری را خیلی دقیق و با هزینه‌ای کمتر از کارگر انسانی انجام می‌دهند. از روبوتها مخصوصاً در صنعت اتوموبیل و در مونتاژ قطعات الکترونیکی استفاده می‌شود.

روبوتها چه می‌کنند؟

تولید انبوه، شیوه‌ای است که در بیشتر کارخانه‌های بزرگ برای تولید مقادیر زیادی از کالا به کار گرفته می‌شود. در این شیوه، هر مرحله از تولید به مراحل بسیار کوچکتری تقسیم می‌شود. محصولی که قرار است تولید شود از هر یک از مراحل تولید گذرانده می‌شود زیرا حرکت دادن کالا، آسانتر و سریعتر از حرکت دادن ماشین‌آلات یا افرادی است که در کارخانه کار می‌کنند. این نوع تولید باید به دقت کنترل و بازبینی شود و در هر مرحله باید با سرعتی یکنواخت انجام بگیرد و نتایجی دقیق و هماهنگ به بار آورد. تکرار عمل و حفظ سرعت ثابت برای افراد انسان دشوار است زیرا انسان خسته می‌شود و نمی‌تواند دقت و هماهنگی کامل را رعایت کند. یک کارگر خسته ممکن است کل خط تولید را کُند کند. روبوتها خسته نمی‌شوند و با سرعتی که برایشان تعیین شده به کار ادامه می‌دهند. همهٔ روبوتها آنچه را که با یک رشته دستورالعمل به آنها گفته شده و به صورت برنامه‌ای در مرکز کنترل روبوت قرار داده شده، دقیقاً اجرا می‌کنند. بیشتر روبوتها در محل ثابتی و به صورت جزئی از خط مونتاژ قرار داده می‌شوند. کالایی که در حال ساخته شدن است از کنار روبوت می‌گذرد. روبوت رسیدن آن را حس می‌کند، بازوی خود را حرکت می‌دهد و کاری را که برنامه‌اش به روبوت داده شده در مورد کالا انجام می‌دهد. این کار ممکن است جوشکاری، لحیم‌کاری، یا ایجاد سوراخی در کالا باشد. بعضی از روبوتها با استفاده از بازوی خود قطعه‌ای را برمی‌دارند، آن را به سمت بدنه کالا می‌برند و در جای مناسب روی آن سوار می‌کنند. خیلی از روبوتها هر روز قطعهٔ کوچکی را خیلی دقیق می‌برند و تعداد بسیار زیادی از اجزاء را به سرعت تولید می‌کنند.


کارگران در یک مجتمع کنسروسازی

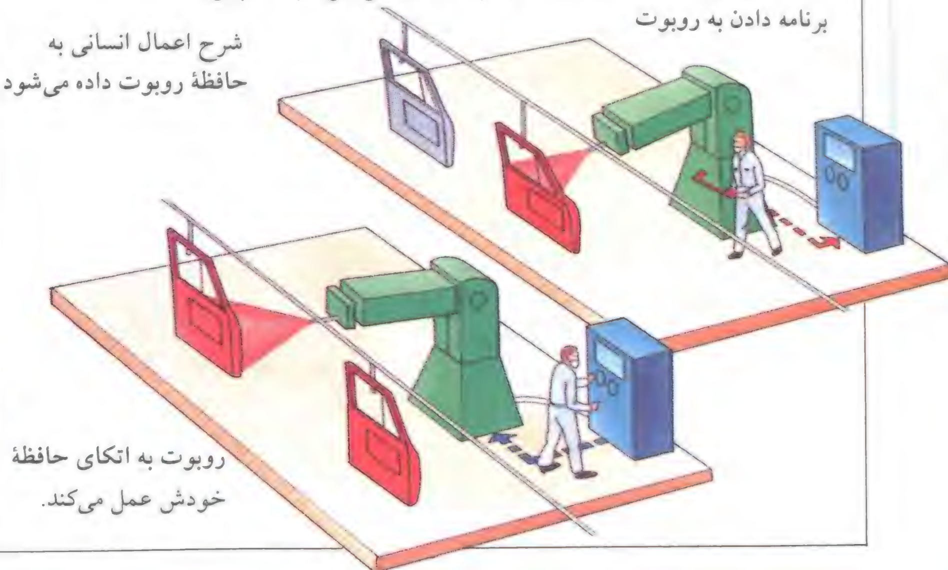

یک ماشین جوشکاری روبوتی

برنامه دادن به روبوتها

اطلاعاتی که روبوت در کار خودش از آنها استفاده می‌کند در قسمتی از مرکز کنترل روبوت، به نام حافظه ذخیره می‌شود. قبل از اینکه روبوت شروع به کار کند، یک برنامه دهنده اندازه‌ها و سایر اطلاعات را در حافظه قرار می‌دهد. برنامه‌دهنده برخی از اطلاعات، از قبیل اندازه‌های قطعات، را مستقیماً از کامپیوتر طراحی می‌گیرد. سپس روبوت وظیفه‌اش را جزء به جزء انجام می‌دهد و اندازهٔ زاویه‌ها، سرعتها و سایر اندازه‌ها را بگیرد و در حافظه ذخیره کند. و بالاخره، برنامه‌دهنده روبوت را وادار می‌کند با حداکثر سرعت کار کند و دقت برنامه‌ای را که به او داده شده بررسی کند.



روبوتی که شکلاتها را انتخاب می‌کند

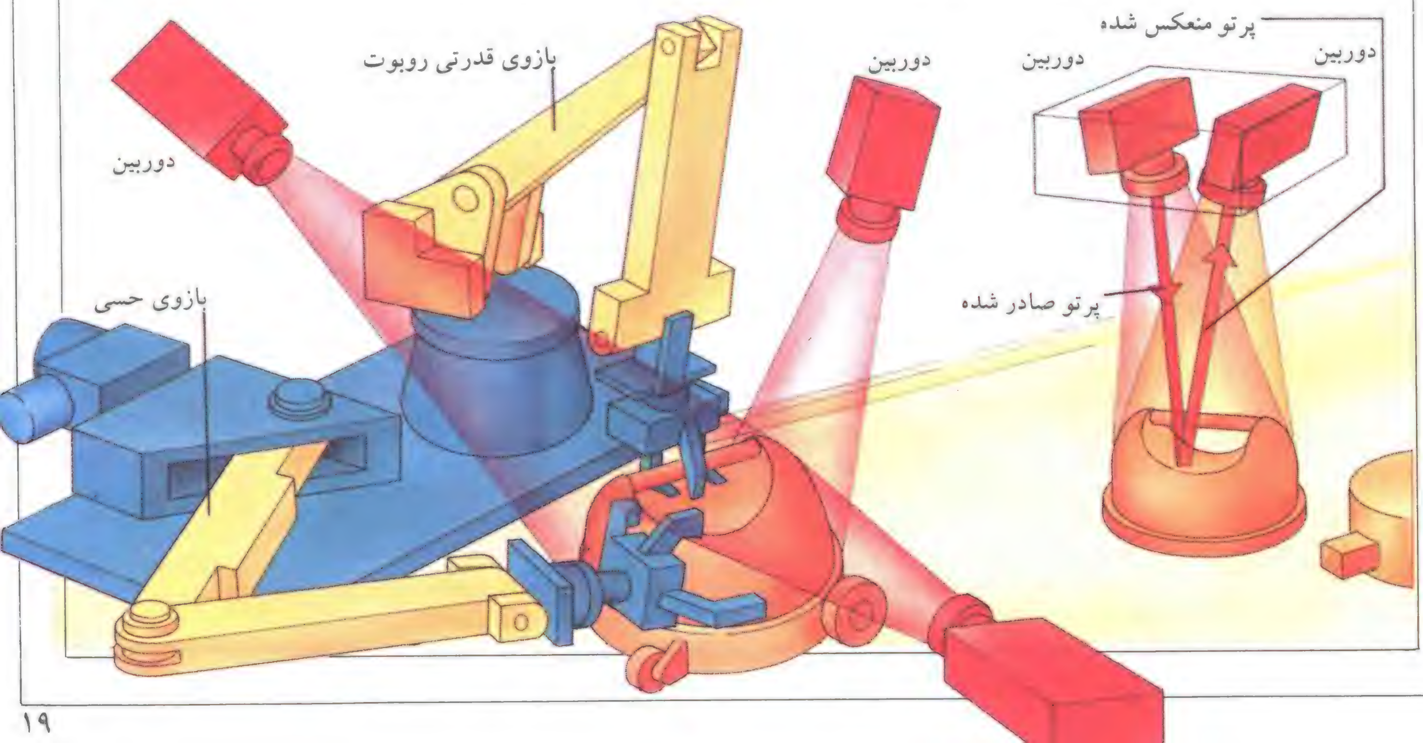

برنامه دادن به روبوت

شرح اعمال انسانی به حافظهٔ روبوت داده می‌شود

روبوت به اتکای حافظهٔ خودش عمل می‌کند.

حواس روبوت

حواس اصلی روبوت بینایی و لامسه است. دوربینهای ویدئویی به روبوت امکان می‌دهند که فاصله و زاویه خود را نسبت به اشیاء اندازه بگیرد. وقتی بازوی روبوت به شیء نزدیک می‌شود فیدبک رسیده از دوربینها برای کنترل حرکت به کار می‌رود تا بازو در نقطهٔ مناسب توقف کند. بازوهای حسی، برحسب آنکه برنامهٔ روبوت چگونه حس لامسه آن را هدایت کند، اندازه یا محل قطعه‌ها را معین می‌کنند.



کامپیوتر

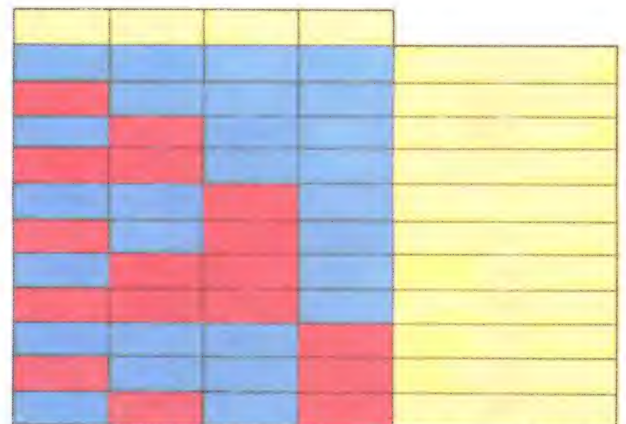
تقریباً همهٔ کامپیوترها **رقمی** هستند یعنی همهٔ اطلاعات را به اعداد ساده یا رقمها تبدیل می‌کنند. **دستگاههای ورودی** اطلاعات را به اعداد تبدیل می‌کنند. اعداد به **واحد پردازش مرکزی** می‌روند که این واحد، اعداد را با انجام هزاران محاسبه در ثانیه پردازش می‌کند [عملیات لازم را روی آنها انجام می‌دهد]. نتایج حاصل ممکن است در **حافظه** ذخیره شود یا به یک دستگاه **خروجی** داده شود. این دستگاه،اعداد را به صورت نوشتهٔ چاپی، نمودار، صدا، و یا به صورتهای مفید دیگری درمی‌آورد.

اواخر قرن بیستم را به علت تحولات عظیمی که از کارایی کامپیوتر در ذخیره‌سازی، ثبت و پردازش اطلاعات ناشی شده، عصر انقلاب اطلاعات نامیده‌اند. کامپیوتر به بسیاری از صنایع امکان داده که کالاها را بسیار سریعتر، با کیفیت بهتر، و با قیمت بسیار ارزانتر تولید کنند. کامپیوتر نقشی اساسی در پیشرفت و تعالی در علوم و پزشکی، امور مسافرت و حمل و نقل، کار پلیس، خانه و مدرسه و خلاصه بسیاری از حیطه‌های زندگی روزمره داشته است.

کامپیوتر می‌تواند بسیاری کارهای پیچیده را انجام دهد و سرعت محاسبه‌اش فوق‌العاده بیشتر از مغز انسان است. با این حال، کارایی و توانایی کامپیوتر بستگی به این دارد که طراح و برنامه‌نویس تا چه حد آن را کارا و توانا ساخته باشند. کامپیوتر واقعاً یک ابزار است، ابزاری برای اندازه‌گیری چیزها، پردازش عددها، و تبدیل عددها به اطلاعاتی که مردم بتوانند به کار ببرند.

اعداد دودویی

مردم معمولاً اعداد را در پایهٔ ۱۰ به کار می‌برند. عدد «۲۱۳» در واقع به معنی ۲ ضربدر یکصد به اضافهٔ ۱ ضربدر ده به اضافهٔ ۳ ضربدر یک است. هر مکان در عدد، از راست به چپ، به معنی ده برابر مکان قبلی است. کامپیوتر اعداد دودویی، یعنی اعداد در پایه‌دو، را به کار می‌برد. بنابراین، مثلاً «۱۱۱» به معنی ۱ ضربدر چهار به اضافهٔ ۱ ضربدر دو به اضافهٔ ۱ ضربدر یک است. از راست به چپ، هر رقم دو برابر رقم قبلی است. این عدد در پایهٔ ده به صورت «۷» (یعنی ۴ به اضافهٔ ۲ به اضافهٔ ۱) نوشته می‌شود.



قواعد دودویی
الف ۰=۰+۰
ب ۱=۱+۰
پ ۱=۰+۱
ت ۰=۱+۱ دو بر یک





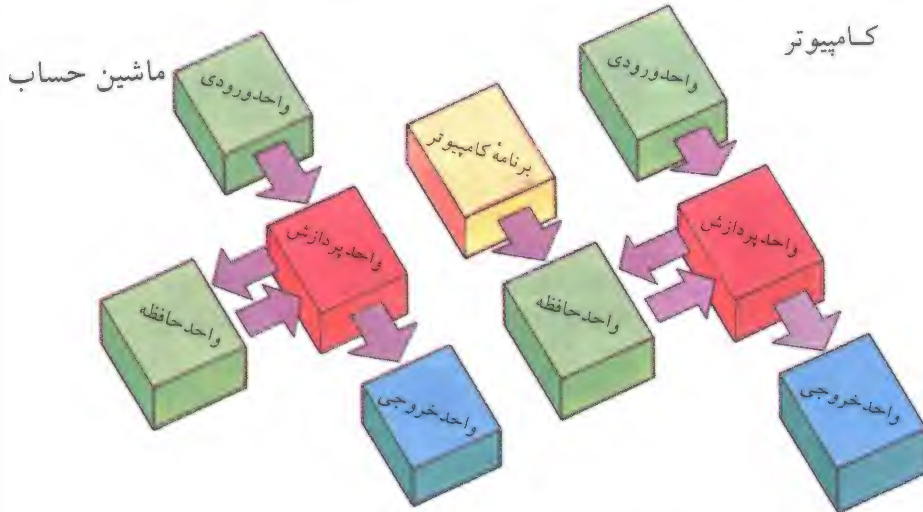


ورودی

اطلاعات از طریق یک دستگاه ورودی به کامپیوتر داده می‌شود. که معمولاً صفحه کلیدی است شامل حروف و اعداد. موش [ماوس]، یک دستگاه ورودی است که با حرکت دادن آن، پیکانی روی صفحهٔ نمایش کامپیوتر حرکت می‌کند. وقتی پیکان در محل انتخاب شده قرار گیرد، متصدی کامپیوتر دکمهٔ روی موش فشار می‌دهد تا به کامپیوتر بگوید که حرکت ورودی انجام شده است. با فشردن دکمهٔ موش، ممکن است انتخابی که در صفحهٔ نمایش در محل پیکان دیده می‌شود صورت گیرد و یا خودِ محل پیکان در حافظه قرار گیرد.

مقایسهٔ کامپیوتر و ماشین حساب

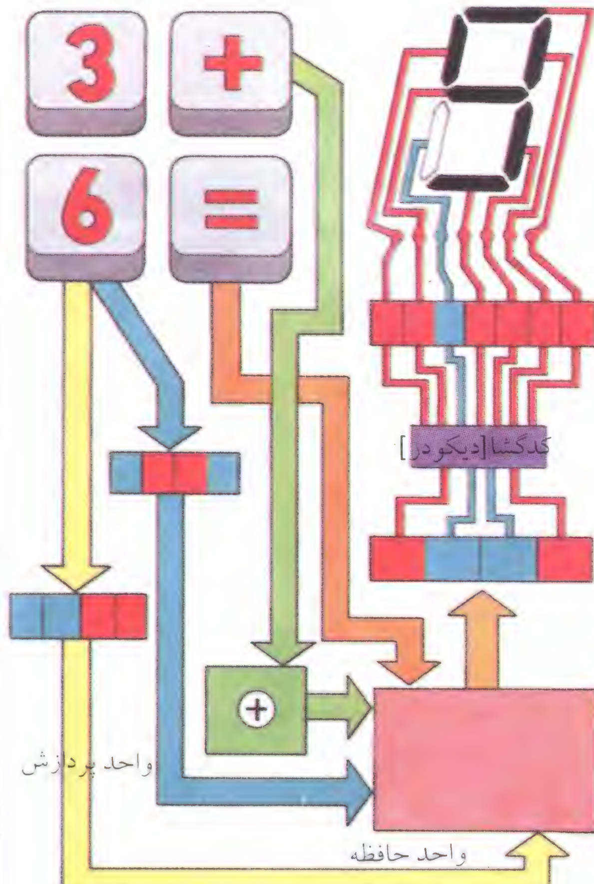
ساختمان کامپیوتر و ماشین حساب در اساس یکی است. یک واحد ورودی به یک واحد پردازش خوراک می‌دهد و واحد پردازش محاسبات را انجام داده نتایج را به یک واحد خروجی می‌دهد. کامپیوتر همچنین می‌تواند دستورالعملها - برنامه - را در حافظهٔ واحد پردازش ذخیره کند. تفاوت اصلی کامپیوتر و ماشین حساب در این است که ماشین حساب واحدهای ورودی و خروجی ثابتی دارد که فقط می‌تواند با اعداد کار کند.



همهٔ قسمتهای کامپیوتر به واحد پردازش مرکزی (CPU) مربوطاند. دستگاههای ورودی اطلاعات را به CPU می‌دهند. دستگاههای خروجی اطلاعات را از CPU می‌گیرند و آنرا نمایش می‌دهند یا چاپ می‌کنند. دستگاههای ذخیره‌سازی از قبیل دیسک‌گردان‌هم می‌توانند اطلاعات را در CPU قرار دهند و هم، بعد از عمل پردازش، می‌توانند اطلاعات خروجی را دریافت و ذخیره کنند.

ماشین حساب

اعدادی که به ماشین حساب داده می‌شوند به اعداد دودویی تبدیل می‌گردند و در حافظهٔ واحد پردازش ذخیره می‌شوند. با فشردن تکمهٔ «+» به واحد پردازش می‌گوییم که اعداد را جمع کند و با فشردن تکمهٔ «=» می‌گوییم جواب را نمایش دهد. جواب از میان یک کدگشا (دیکودر) می‌گذرد و کدگشا آن را به کد دیگری که آن هم به‌صورت عدد دودویی است تبدیل می‌کند. این کدگذاری باعث می‌شود کلیدها، که به قسمت نمایش وصل‌اند، به کار افتند.





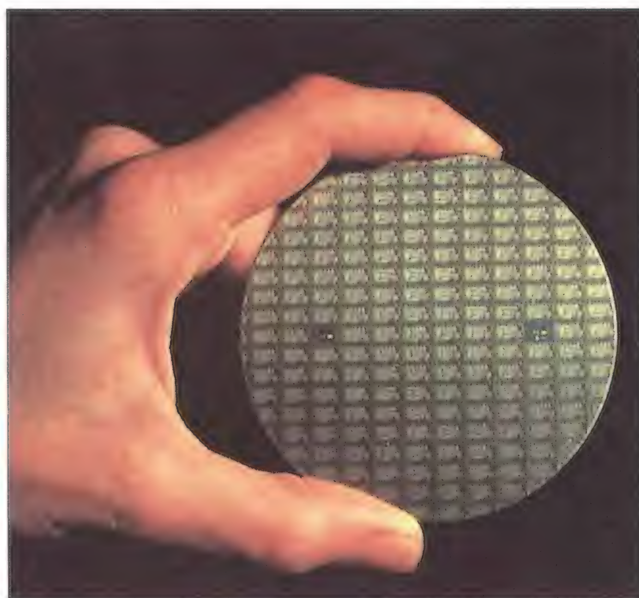
خروجی

دستگاههای خروجی اطلاعات‌را از کامپیوتر دریافت و به صورتی قابل استفاده تبدیل می‌کنند. آشناترین دستگاههای خروجی، صفحهٔ‌نمایش یا واحد نمایش بصری است. چاپگرها‌اعداد و حروف‌را به‌صورت چاپ شده روی کاغذ بیرون می‌دهند و رسامها، ترسیمات و تصویرها را به دست می‌دهند.

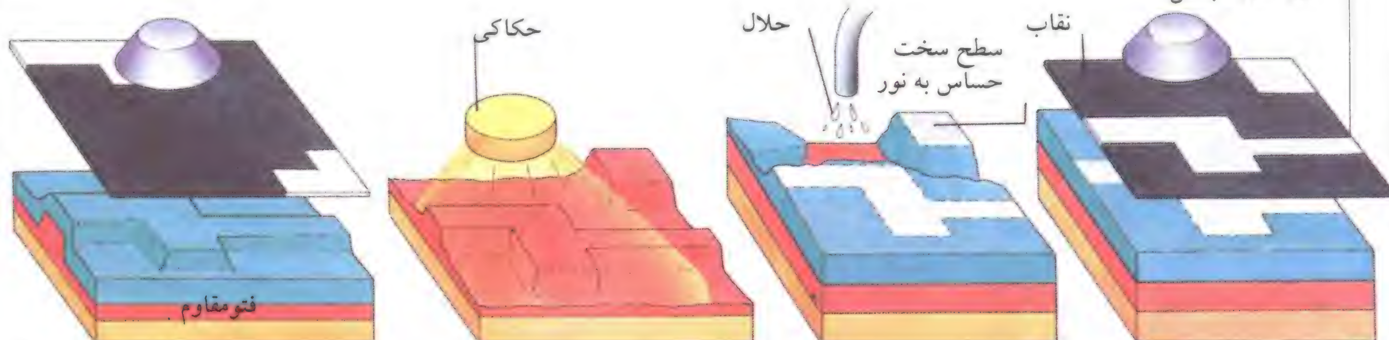
ریزتراشه

یکی از اجزاء اساسی کامپیوتر، ماشین حساب، دستگاه تلویزیون، ساعت دیجیتال، و هزاران وسیلهٔ الکترونیکی دیگر، ریزتراشه است. بسیاری از ریزتراشه‌ها کمتر از چهار میلیمتر پهنا دارند ولی شامل هزاران جزء الکترونیکی متفاوت هستند. این اجزاء که در یک مدار مجتمع الکترونیکی به هم وصل می‌شوند شامل ترانزیستور، رزیستور، خازن و دیود هستند. تعداد و محل این اجزاء مختلف بر طبق کاربردی که برای ریزتراشه در نظر گرفته شده، معین می‌شود.

مادهٔ خام برای ریزتراشه، قرص دایره‌ای نازکی از سیلیسیوم بسیار خالص است. در فرایندی که به «ناخالص‌سازی» موسوم است ناخالصیهایی به ریزتراشه افزوده می‌شود. قسمتهای مختلف ریزتراشه با مواد متفاوتی ناخالص می‌گردد. به این ترتیب، خواص الکترونیکی مربوط به اجزاء متعددی که مورد نیاز است، ایجاد می‌شود. با اتصال دقیق اجزاء، مدار مجتمع پدید می‌آید. و بالاخره، قرص دایره‌ای به ریزتراشه‌های جداگانه‌ای تقسیم می‌شود.



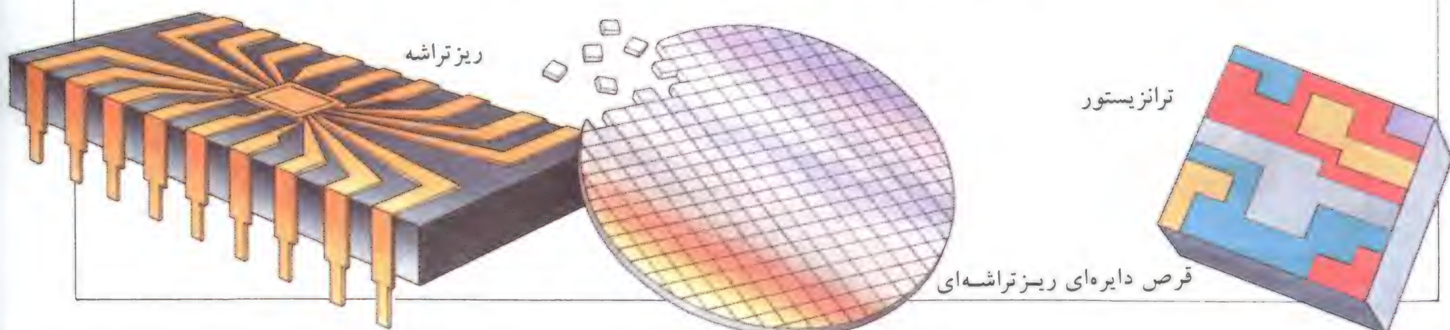
از طرح ریزتراشه عکسی در ابعاد کوچک (مطابق با اندازهٔ صحیح) گرفته می‌شود و به صورت نقابی که نور را در محلهای موردنظر عبور می‌دهد بالای تراشهٔ سیلیسیومی قرار می‌گیرد. نور ماوراء بنفش روی نقاب تابیده می‌شود و در جاهایی که به تراشه می‌رسد. سطحی «حساس به نور» را که روی تراشه قرار دارد سفت می‌کند. قسمتهای نرم سطح با یک حلال از میان برده می‌شوند. سپس، در یک فرایند حکاکی دندانه‌های روی سطح گود می‌شود. این فرایند چند بار تکرار می‌شود و در نواحی مقتضی ناخالصیهای انتخابی افزوده می‌گردد و این نواحی به مؤلفه‌های موردنظر تبدیل می‌شوند.



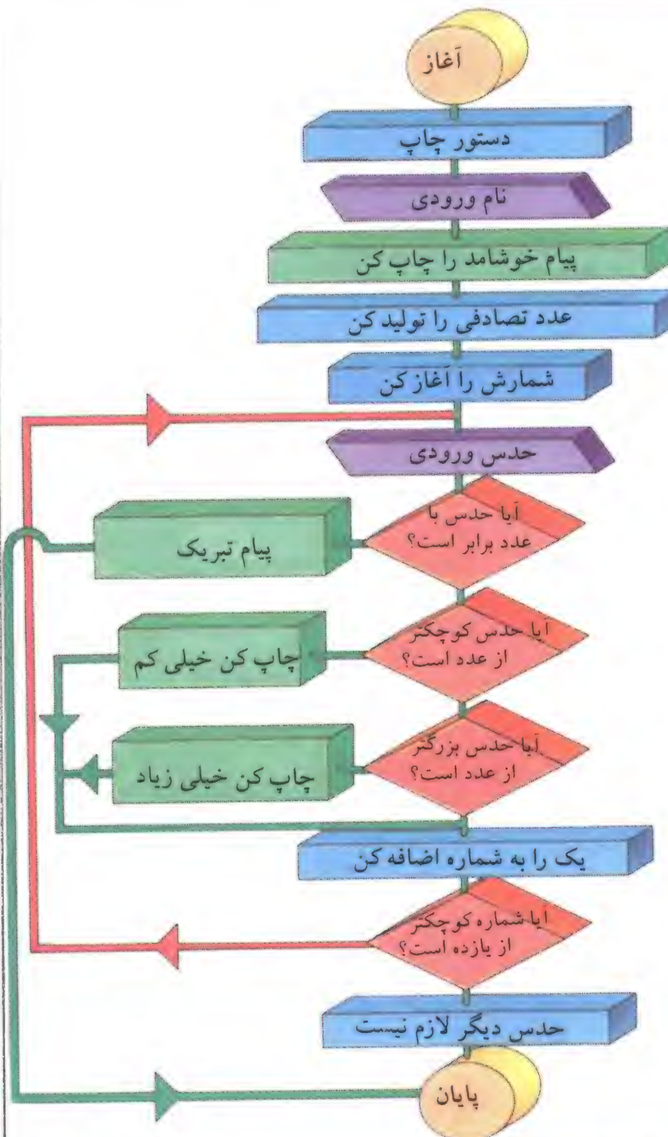
تصویر بسیار بزرگ شده‌ای از قسمت کوچکی از یک ریزتراشه، یک ترانزیستور و ارتباطاتش را با مؤلفه‌های دیگر نشان می‌دهد

تولید کنندگان ریزتراشه روی یک قرص دایره‌ای از سیلیسیوم به اندازهٔ یک کف دست، دهها ریزتراشه درست می‌کنند.

هر ریزتراشه به یک پایهٔ سرامیکی یا پلاستیکی بسته می‌شود و به رساناهای فلزی که آن را به ابزارهای دیگر مربوط می‌کنند، مجهز می‌شود.



برنامه‌نویسی



کامپیوتر هیچ کاری نمی‌تواند بکند مگر اینکه دستورالعملهایی به آن داده شود. تدوین و تنظیم مجموعه‌ای از دستورالعملها، برنامه‌نویسی خوانده می‌شود. برنامه‌نویس، کاری را که کامپیوتر قرار است انجام دهد بررسی می‌کند و ساختار برنامه را تهیه می‌کند. این ساختار اغلب به شکل نموداری که «فلوچارت» نامیده می‌شود رسم می‌گردد. در سمت چپ، فلوچارت برنامهٔ یک بازی ساده را می‌بینید که شخص را به حدس زدن عددی که به طور تصادفی تولید شده، فرامی‌خواند. جعبه‌های گرد، آغاز و پایان برنامه را نشان می‌دهند و جعبه‌های لوزی شکل مشخص می‌کنند که چه وقت کامپیوتر باید یک تصمیم منطقی بگیرد. مسیرهای بازگشت نشان می‌دهند که در کجا یک تصمیم کامپیوتر را وادار به تکرار مراحل برنامه می‌کند.

در هنگام نوشتن برنامه، برنامه‌نویس باید طبق فلوچارت دستورالعملها را به ترتیب منطقی در فهرستی بیاورد. دستورالعملها باید به یک زبان برنامه‌نویسی خاص نوشته شوند که ممکن است شامل حروف، کلمات، علائم سجاوندی، و اعداد باشد. برنامه باید خیلی دقیق باشد چون کامپیوتر فقط از دستورالعملهایی پیروی می‌کند که دقیقاً" آنها را تشخیص بدهد. بیشتر زبانهای برنامه‌نویسی، زبانهای «سطح بالا» هستند. برنامه‌هایی که به این زبانها نوشته می‌شوند باید از طریق یک برنامهٔ مفسر به زبان ماشین برگردانده شوند – یعنی به اعداد دودویی که کامپیوتر بتواند آنها را تشخیص بدهد. بعضی از برنامه‌ها به زبان اسمبلر نوشته می‌شوند که تفسیر آن به زبان ماشین آسانتر، ولی نوشتن آن مشکلتر است زیرا در این زبان، به جای کلمات، از علامتها استفاده می‌شود.

وقتی برنامه کامل شد، باید آن را آزمون کنیم تا مطمئن شویم که عاری از خطاست. آزمون کردن و تصحیح برنامه، اشکال‌زدایی نامیده می‌شود.



نوجوانان یاد می‌گیرند که به کامپیوتر برنامه بدهند

کامپیوتر چه می‌کند؟

موارد استفادهٔ کامپیوتر را کاربرد گویند. مجموعهٔ تجهیزات و دستگاههای کامپیوتر را **سخت‌افزار** می‌نامند. بخشهایی از سخت‌افزار را که جزو قسمت اصلی کامپیوتر نیستند، **دستگاههای جانبی** خوانند. برنامه‌ها و رسانه‌ای که روی آن ذخیره می‌شوند، **نرم‌افزار** نام دارند.

امروز کمتر کاری هست که به کمک کامپیوتر نتوان آن را راحت‌تر و مؤثرتر انجام داد. هر چه کار پیچیده‌تر باشد، کامپیوتر بیشتر می‌تواند مفید واقع شود. در امور بازرگانی، کامپیوتر اول بار به این دلیل از اقبال عام برخوردار شد که باعث صرفه‌جویی در هزینهٔ حسابداری می‌شد. ابداع بازیهای کامپیوتری رنگی و جالب، کامپیوتر را در خانه‌ها هم رواج داد. ولی در هر دو حیطه، کاربردهای بسیار دیگری هم پیدا شد. امروز در تعداد فزاینده‌ای از وسایل خانگی و وسایل تخصصی مربوط به کسب و کار، کامپیوتری تعبیه می‌شود.

نشر رومیزی

نشر تماماً کامپیوتری جانشین شیوه‌های قبلی نشر شده است که در آنها بعضی از مراحل، از قبیل حروفچینی، جداگانه انجام می‌شد و عکسها و سایر نمودارها از متن گرفته و جداگانه پردازش می‌شدند. نشر رومیزی به کمک کامپیوتر به خصوص وقتی که صفحه‌آرایی پیچیده است و قطعات زیادی از متن و تصاویر باید روی یک صفحه آرایش داده شوند، مؤثر و کاراست. در هر مرحله ویراستاران می‌توانند روی صفحهٔ نمایش نشر رومیزی خود ببینند که مطلب چگونه چاپ شده و ویرایش چگونه در آن اعمال می‌شود.



نشر رومیزی را در خانه هم می‌توان انجام داد.

چاپگر لیزری
حافظهٔ مرکزی
ترمینال صفحه‌بندی
اسکنر (پویشگر)
تعیین قطع
عکاس
ویراستار تصویر
میز تصویر
تهیهٔ تصویر
میز خبر
مؤلف در خارج از فرایند
کمک ویراستار
ویراستار ارشد
ترمینال خروجی
چاپ و انتشار در سراسر کشور

اموربازرگانی

اولین کاربرد گستردهٔ کامپیوتر در امور بازرگانی، در کار حسابداری بود که در آن کار محاسبات سریع و دقیق مزیت بزرگی به شمار می‌رود. به تدریج این‌گونه محاسبات به زمینه‌هایی چون کنترل میزان موجودی و ارائهٔ گزارشهای حسابداری به صورت نوار و نمودار گسترش یافت. وقتی کامپیوترها را در مورد پایگاههای اطلاعاتی تجاری به کار بردند فواید عظیمی در زمینهٔ کارایی حاصل شد. منظور از «پایگاه اطلاعاتی»، پرونده‌های بزرگی از اطلاعات متعارف از قبیل نام و آدرس مشتریان است. کامپیوتر در عرضهٔ سریع این‌گونه اطلاعات، مرتب کردن آنها و بیرون کشیدن رده‌های خاصی از مشتریان - مثلاً" مشتریانی که در منطقهٔ خاصی ساکن هستند - بسیار کاراست. ماشین تایپ که زمانی معمولترین وسیلهٔ موجود در هر دفتر اداره‌ای بود تا حد زیادی جای خود را به کلمه‌پرداز داده است.



در بیشتر امور بازرگانی از کامپیوتر استفاده می‌شود.



آمار را می‌توان به صورت تصویرهای کامپیوتری نشان داد.

آموزش

امروز در تعدادی از کشورها تقریباً" هر محصلی امکان استفاده از کامپیوتر را دارد. «سواد کامپیوتری» یعنی اطلاعات پایه دربارهٔ کامپیوتر و نحوهٔ استفاده از آن اهمیت یافته است زیرا کامپیوتر تقریباً" در همهٔ قلمروهای زندگی روزمره نقش بسیار مهمی پیدا کرده است. بسیاری از شاگردان کلمه‌پردازی و سایر کاربردهای نرم‌افزار کامپیوتر را یاد می‌گیرند و برخی از آنها منطق کامپیوتر را می‌آموزند، برنامه می‌نویسند، درباره جنبه‌های الکترونیکی کامپیوتر اطلاع کسب می‌کنند و حتی کامپیوتر می‌سازند.

کامپیوتر در مدرسه می‌تواند نقشهای مفید دیگری را هم به عهده گیرد. نرم‌افزار مناسبی هست که کامپیوتر را وادار می‌کند به صورت یک ماشین تدریس عمل کند و اطلاعات را به صورتی جالب عرضه کند که شاگرد تشویق بشود آن را بفهمد و بیاموزد.



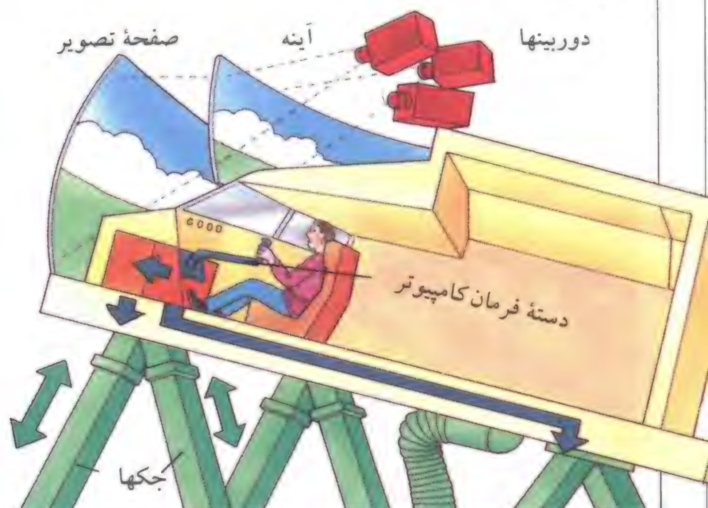
ارتباطات کامپیوتری می‌تواند به کودکان معلول کمک کند.

شبیه‌سازی با استفاده از کامپیوتر

کامپیوتر خانگی می‌تواند شما را روی چرخ یک اتوموبیل مسابقه یا در یک سفینهٔ فضایی قرار دهد. بعضی از بازیهای کامپیوتری آن‌قدر واقعگرایانه هستند که به نظرتان می‌رسد واقعاً در حال حرکت هستید. در این بازیها از کامپیوتر استفاده می‌شود تا تصاویر را با جزئیات نشان دهد. تغییر در تصاویر به سرعت و گاه در پاسخ به فیدبکی از قبیل حرکت یک دستهٔ فرمان انجام می‌شود. شبیه‌ساز پرواز چیزی است مانند یک بازی کامپیوتری در مقیاس بزرگتر. این شبیه‌ساز متشکل است از اتاقکی مانند قسمت جلو بدنهٔ هواپیما [محل نشستن خلبان، کمک خلبان، و خدمه] در ابعاد واقعی. کامپیوتر جکها را هدایت می‌کند تا اتاقک را حرکت دهند و حرکت هواپیما شبیه‌سازی شود، و در اندازه‌های مربوط به پرواز تغییراتی می‌دهد. تصاویر که دائماً تغییر می‌کنند، در جلو اتاقک ظاهر می‌شوند.



در بازیهای ویدئویی خانگی، وضعیتهای واقعی شبیه‌سازی می‌شود.

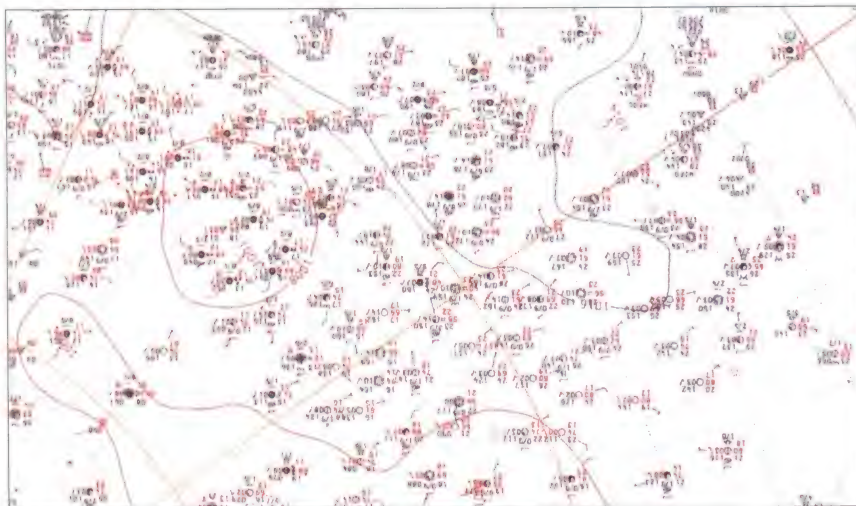




خلبانان در یک شبیه‌ساز پرواز

هوا

در گزارشهای تلویزیونی دربارهٔ وضع هوا، تصاویری کامپیوتری نشان می‌دهند که تغییرات را در ۲۴ ساعت آینده پیش‌بینی می‌کنند. کامپیوتر تصاویری از تغییرات محتمل وضع ابر و باد را روی نقشهٔ کشور نشان می‌دهد. پیش‌بینی مبتنی است بر یک مدل کامپیوتری. این مدل، برنامهٔ بزرگی است که از روی اندازه‌های مربوط به وضع هوا درگذشته، وضع هوا در آینده را پیش‌بینی می‌کند.



یک مدل کامپیوتری برای پیش‌بینی وضع هوا

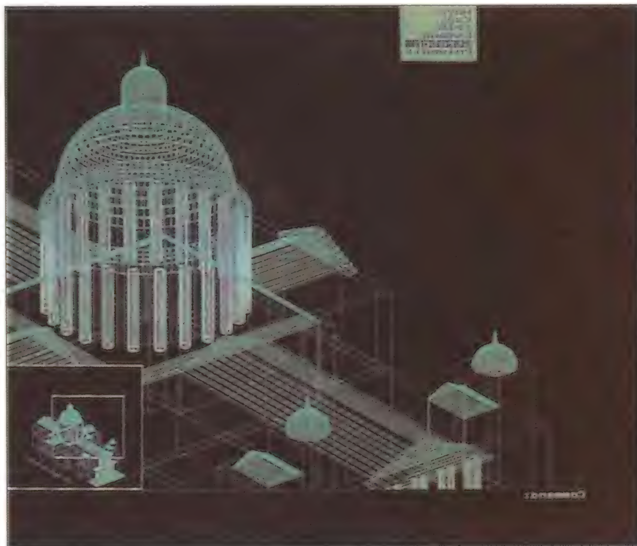
طراحی

به کمک کامپیوتر همهٔ انواع کار طراحی سریعتر انجام می‌شود. طراحی که روی صفحهٔ کاغذ کار می‌کند غالباً مجبور است به خاطر تغییراتی که لازم می‌آید، طرح را دوباره بکشد. ولی وقتی که طرح در حافظهٔ کامپیوتر باشد، ترسیم مجدد آن با تغییراتی در مقیاس، محل و رنگ، بسیار سریع و با فشار یک تکمه انجام می‌شود.

طرحی که در کامپیوتر کشیده می‌شود به اعدادی موسوم به مختصات تبدیل می‌گردد. هر نقطهٔ روی یک سطح تخت با دو مختص مشخص می‌شود و هر نقطهٔ سه بعدی با سه مختص. فهرستی از مختصات می‌تواند نقاطی را که یک خط از آنها می‌گذرد مشخص کند. همین‌طور، کامپیوتر از مختصات برای ضبط کردن نواحی‌یی که یک شکل یا رنگ خاص دارند و همچنین سطوح یک جسم سه بعدی استفاده می‌کند. وقتی بخواهیم طرحی در مقیاس یا مکان متفاوتی نشان داده شود، کامپیوتر به سرعت هزاران محاسبه را روی مختصات انجام می‌دهد و نتیجه را ظرف چند ثانیه نشان می‌دهد.



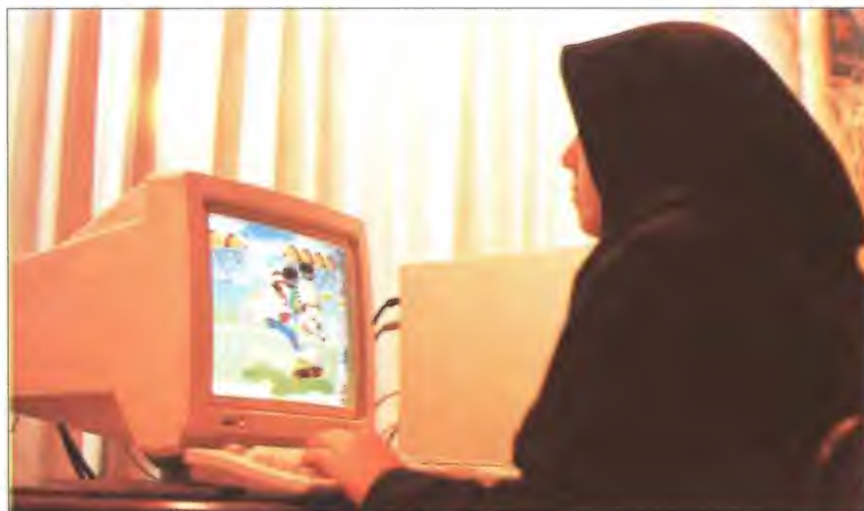
طراحی اتوموبیل با استفاده از کامپیوتر



یک تصویر معماری که به وسیلهٔ کامپیوتر کشیده شده است

انیمیشن

بیشتر بازیهای کامپیوتری با انیمیشن سروکار دارند؛ یعنی با این پدیده که قسمتهایی از تصاویر روی صفحهٔ نمایش نسبت به قسمتهای دیگر متحرک‌اند. برنامه، تصاویر متحرک را که «بچه جن» نامیده می‌شوند برحسب شکل و جای آنها مشخص می‌کند. واحد اندازه، پیکسل است که مستطیل نازکی است و هر یک از این مستطیلها قسمتی از تصویر روی صفحه را تشکیل می‌دهد. وقتی لازم است یک بچه جن حرکت کند، کامپیوتر محاسباتی انجام می‌دهد و بچه جن را در مکانهای مختلف به نوبت نشان می‌دهد. ولی این کار با چنان سرعتی انجام می‌شود که حرکت، پیوسته به نظر می‌رسد.



روی صفحهٔ نمایش کامپیوتر می‌توان فیلمهای انیمیشن تولید کرد.

زندگی روزمره

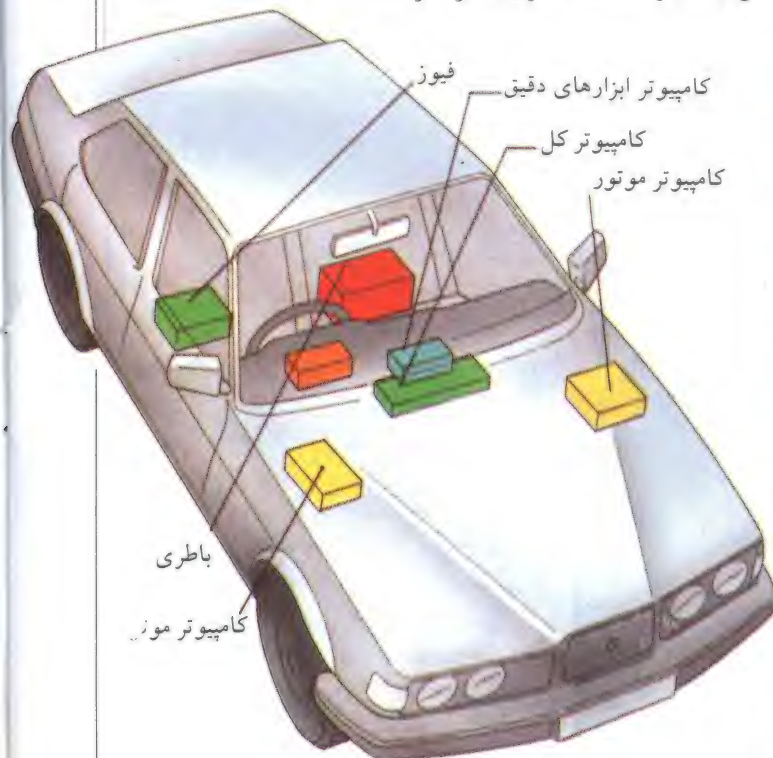
کامپیوترهای اختصاصی در اتوموبیلها، هواپیماها، و سایر وسایل نقلیه کار گذاشته می‌شوند تا برخی از عملکردها را کنترل کنند و اطلاعات را فراهم بیاورند.
ریزپردازنده‌ها (میکروپروسسورها) تراشه‌های کوچک کامپیوتری اختصاصی هستند که در بسیاری از دستگاهها کار گذاشته می‌شوند تا برنامه‌هایی را اجرا کنند که عملکردهای دستگاه را کنترل می‌کند.

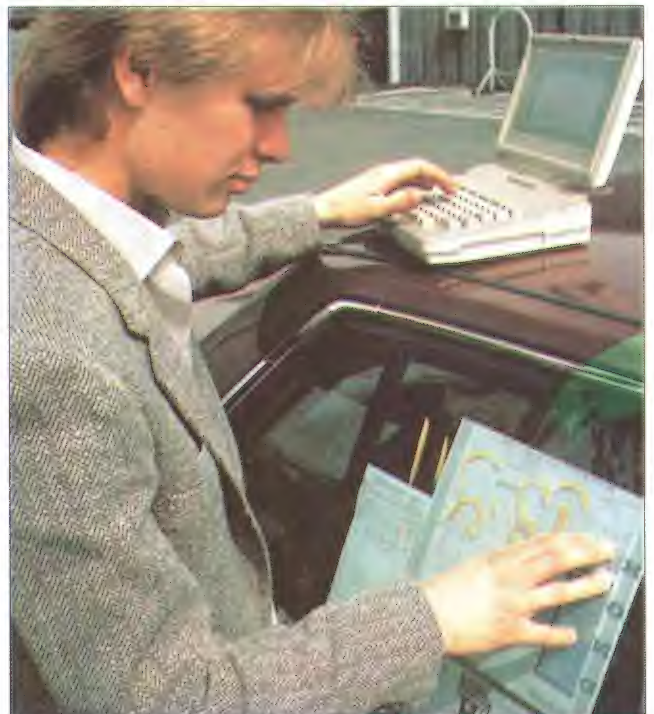
خیلی از مردم هر روز بارها، و گاه بدون آنکه خود متوجه باشند، از کامپیوتر استفاده می‌کنند. کامپیوتر در بسیاری از اسباب و وسایل آشنا از قبیل تلویزیون، ماشین لباسشویی، و جارو برقی تعبیه می‌شود. در برخی از وسایل، مانند اتوموبیل، ممکن است چندین کامپیوتر کار گذاشته شده باشد.

بانکها و مغازه‌ها در خیلی از کارهای خود به کامپیوتر متکی هستند. وجود کامپیوتر در خیابان به مردم امکان می‌دهد که وقتی بانکها بسته هستند از حساب بانکی خود پول برداشت کنند. مردم حتی می‌توانند در جیب یا کیف خود یک کارت باهوش یا یک کامپیوتر قابل حمل کامل را حمل کنند.

کامپیوترهای متحرک

خیلی از کامپیوترهایی که به اطراف حرکت می‌کنند، کامپیوترهای اختصاصی‌یی هستند که برنامه‌ای به آنها داده شده تا کار خاصی را، به محض اینکه روشن شدند، انجام دهند. مثلاً، با روشن کردن اتوموبیل، کامپیوتر آن به کار می‌افتد و بلافاصله شروع به اجرای برنامه‌اش می‌کند. اندازه‌هایی (اطلاعاتی) را از قسمتهای مختلف اتوموبیل، از قبیل موتور، می‌گیرد و با استفاده از این اطلاعات، تصمیم می‌گیرد. کامپیوتر اتوموبیل می‌تواند زمان احتراق موتور را کنترل کند یا اطلاعاتی از قبیل سرعت متوسط یا مصرف سوخت را محاسبه کند و نمایش دهد. بعضی از برنامه‌ها به کامپیوتر دستور می‌دهند که کار یک قسمت از اتوموبیل، مثلاً ترمز، را تحت نظر قرار دهد. چنین برنامه‌ای ممکن است کامپیوتر را ملزم کند که وقتی مخاطره‌ای در بین است و راننده نیاز به هشدار دارد، علامتی را ظاهر سازد. کامپیوترهای قابل حمل غالباً کاربردهای اختصاصی دارند. بعضی از این کامپیوترها بیش و پیش از هر چیز، دفتر یادداشت روزانه هستند. معمولاً کامپیوترهای قابل حمل رسانه‌ای دارند که به کمک آن به وسیلهٔ خط تلفن به کامپیوتر دیگری وصل می‌شوند و با آن مبادلهٔ اطلاعات می‌کنند. تقریباً همهٔ کامپیوترهای قابل حمل می‌توانند برنامه‌های دیگری را نیز اجرا کنند.




یک فروشندهٔ اتوموبیل در حال استفاده از یک کامپیوتر قابل حمل

ریزپردازنده‌ها

اغلب گفته می‌شود که وسایل خودکار خودشان فکر می‌کنند. مسلماً ماشین‌لباسشویی دربارهٔ چیزهایی از قبیل سطح آب و دما، و پرداختن از یک عمل به عمل دیگر، تصمیم‌گیری می‌کند. این تصمیمها به وسیلهٔ ریزپردازنده‌ای که در ماشین تعبیه شده گرفته می‌شود.

کارت «باهوش» از این جهت چنین نامی یافته است که به نظر می‌رسد صاحب هوش باشد زیرا اطلاعات را در ریزتراشه‌اش ذخیره می‌کند و به کامپیوتری در ماشینِ پرداختِ صندوق بانک می‌دهد. این کارت ممکن است از این کامپیوتر اطلاعات جدیدی نیز «بیاموزد».

دوربینهای خودکار، ریزپردازنده‌ای دارند که می‌تواند سرعت دریچه یا سوراخ عدسی را در هنگام عکسبرداری کنترل کند. این ریزپردازنده همچنین می‌تواند اطلاعات را ذخیره کند یا نمایش بدهد.

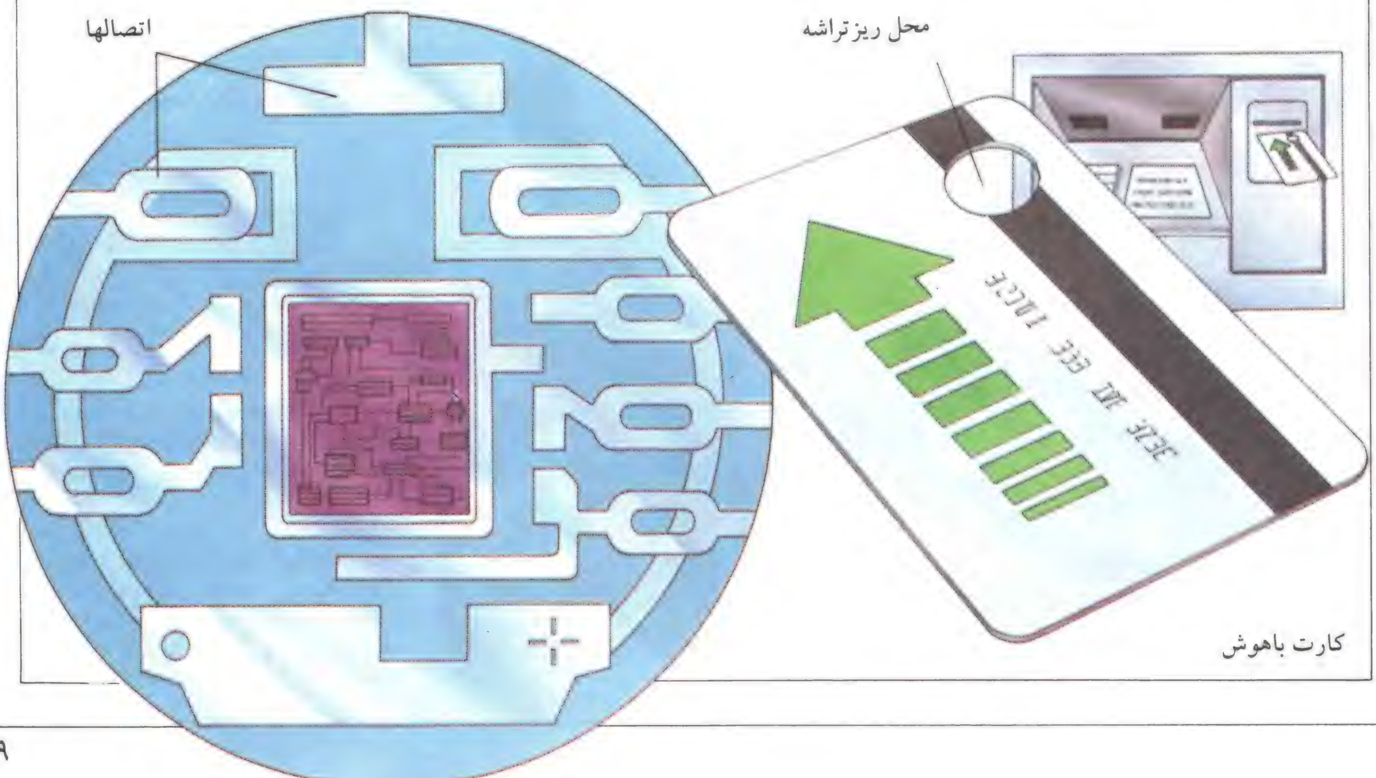


در ماشین لباسشویی، ریزپردازنده‌ای تعبیه شده است.



در دوربینهای جدید از برنامه‌های ریزپردازنده‌ای استفاده می‌شود.


اجاق میکروویوی که با ریزپردازنده کنترل می‌شود.



به کارگیری اطلاعات

با نسبت دادن یک عدد مخصوص به هر کالا، کارایی مغازه‌ها و فروشگاههای بزرگ در ارائهٔ خدمات بسیار بیشتر شده است. کامپیوتر می‌تواند به کمک این عدد، کالاها را بشناسد و بر فروش آنها نظارت کند. کامپیوتر فروشگاه می‌تواند اطلاعاتی دربارهٔ روند فروش مقادیر موجودی، و تقاضا برای کالا فراهم کند. مشتریان نیز رسیدی از کامپیوتر دریافت می‌کنند که اجناس خریداری شده و قیمت آنها روی آن چاپ شده است.

سوپرمارکتها مثال خوبی هستند از اینکه چگونه می‌توان با استفاده از کامپیوتر انواع فوائد را به دست آورد، از قبیل صرفه‌جویی در هزینه، کار سریعتر، و ارائهٔ خدمات بهتر به مشتریان. مقدار عظیمی جنس وارد سوپرمارکت می‌شود که بیشتر آن فاسدشدنیَ است. اینکه جنس بیش از حد سفارش داده نشود مهم است زیرا در غیر این‌صورت فاسد می‌شود و از بین می‌رود. از طرف دیگر، مشتریان اگر کالا را در دسترس نبینند ناراحت می‌شوند و فروشگاه فروشش را از دست می‌دهد. کامپیوتر در کنترل موجودی کالا، اندازه‌گیری مقدار کالاهای رسیده و کالاهای فروش رفته، نشان دادن اینکه چه مقادیری از کالاها در انبار موجود است، و پیشنهاد اینکه چه وقت و چقدر جنس بیشتری سفارش داده شود به طرز مؤثری عمل می‌کند.

سوپرمارکت

هر روز مقدار بسیار زیادی کالا به یک سوپرمارکت وارد و مقدار بسیار زیادی از آن خارج می‌شود. جریانِ صحیح اطلاعات برای حصول اطمینان از این موضوع که روند دریافت و فروش کالا دقیقاً منطبق بر نیازهای مشتریان باشد، ضروری است. کامپیوتر فروشگاه تا بر جریان موجودی اجناس از مرحلهٔ تحویل به فروشگاه تا مرحلهٔ فروش نظارت می‌کند و نیز این جریان را تحلیل می‌کند و روندهای آتی را برای فروشگاه محاسبه و پیش‌بینی می‌کند. این کامپیوتر ممکن است اطلاعات دیگری هم دربارهٔ جریانات مربوط به کشور، از قبیل پیش‌بینی وضع هوا، از یک ادارهٔ مرکزی یا از کامپیوتر دیگری دریافت کند. کامپیوتر پس از تحلیل همهٔ این اطلاعات سفارشهایی برای کالا چاپ می‌کند و مقادیر و زمان تحویل آن به فروشگاه را مشخص می‌نماید.

قیمت و موجودی

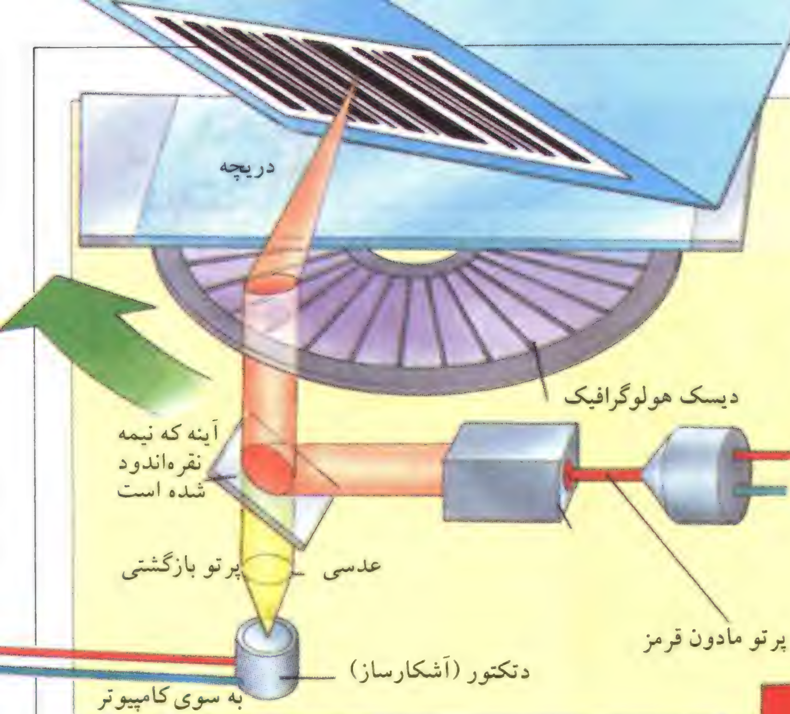
روی صفحهٔ نمایش ترمینال، قیمت و موجودی هر کالا را می‌توان دید. کارکنان فروشگاه می‌توانند از مقادیر موجودی اجناس مطلع شوند بدون اینکه به انبار فروشگاه بروند. تغییرات قیمت را می‌توان به کامپیوتر داد.



انتقال اطلاعات

ذخیره‌سازی اطلاعات

اطلاعاتی که کد میله‌ای نشان می‌دهد
تولیدکنندگان کالا به هر یک از محصولات خود عدد منحصر به فردی نسبت می‌دهند که برای شناسایی آن محصول و تهیه کننده‌اش به کار می‌رود. این عدد به صورت یک کد میله‌ای شکل روی بستهٔ هر کالا چاپ می‌شود. این اعداد به همراه توصیفی از کالا به کامپیوتر فروشگاه داده می‌شوند.



اسکنر [پویشگر] مادون قرمز

اسکنر مادون قرمز، کد میله‌ای را که روی صفحهٔ شیشه‌ای ماشین قرار می‌گیرد، می‌خواند. اسکنر، پرتوی از نور مادون قرمز صادر می‌کند که پس از برخورد با آینه‌ای بازتابیده می‌شود و با گذشتن از یک دیسک هولوگرافیک به کد میله‌ای می‌رسد. این دیسک به اسکنر امکان می‌دهد که کد میله‌ای را در هر وضعیتی بخواند. با عمل هولوگرافی [حجم‌نگاری]، اطلاعات سه بعدی روی دیسک ذخیره می‌شود. با استفاده از این اطلاعات، دیسک نور را خم می‌کند به طوری که از خطهای کد میله‌ای بگذرد. وقتی نور از کد میله‌ای برمی‌گردد، دیسک آن را به ماشین بازمی‌گرداند. آینهٔ اسکنر نیمه نقره‌اندود شده است و قسمتی از نور را از خود عبور می‌دهد که این نور در دتکتور (آشکارساز) متمرکز می‌شود. دتکتور نور رسیده از کد میله‌ای را به اعداد دودویی تبدیل می‌کند.

صندوقداری به کمک کد میله‌ای

صندوقداران فروشگاه، کدهای میله‌ای را به کمک اسکنر می‌خوانند، صندوقِ کامپیوتری، هر عدد را با اقلام کالا و قیمتها تطبیق می‌دهد. صندوق سپس قیمتها را جمع می‌کند و رسیدی تحویل می‌دهد که اقلام کالا با قیمت هر یک و قیمت کل روی آن چاپ شده است.

عرضه و تقاضا

کالاهایی که مشتریان می‌خرند در کامپیوتر فروشگاه ثبت می‌شود. این کامپیوتر می‌تواند تقاضا برای هر کالا را تحلیل کند. تغییراتِ الگوی تقاضا به سرعت مورد بررسی قرار می‌گیرند به طوری که کامپیوتر فروشگاه می‌تواند در صورت لزوم مقادیر بیشتری از کالا را سفارش دهد. این کامپیوتر همچنین می‌تواند الگوهای تقاضا را بررسی کند و کالاهای جدیدی را سفارش بدهد. مثلاً اگر ماست فروش خیلی خوبی داشته باشد، کامپیوتر پیشنهاد می‌کند که اسانسها و چاشنیهای بیشتری خریداری و ذخیره شوند.

انبارگردانی

وقتی اجناس به فروشگاه تحویل می‌شوند، مشخصات آنها به کامپیوتر فروشگاه داده می‌شود و سپس اجناس را در انبار قرار می‌دهند. گاهی انبار مملو از کالاهایی است که تنگاتنگ گذاشته شده‌اند و نمی‌توان آنها را به ترتیبی منطقی مرتب کرد. وقتی موجودی کالاها رو به کاهش می‌گذارد، با مراجعه به کامپیوتر می‌توان از جستجوی کالایی که در انبار نیست خودداری کرد.

عمل کردن براساس اطلاعات

کامپیوتر وقتی در امور پزشکی به کار گرفته می‌شود گاه می‌تواند زندگی بیمار را نجات دهد و می‌تواند قسمت زیادی از کار کارکنان بیمارستان را به عهده گیرد. بیماری را که در وضع بحرانی و تحت مراقبت شدید است می‌توان در هر ثانیه از روز و شب تحت نظارت کامپیوتر قرار داد. کامپیوتر دائماً اطلاعاتی از قبیل میزان و فشار تنفس، دما، فشار خون و ضربان قلب را اندازه گیری و ثبت می‌کند. کامپیوتر ناظر، اطلاعات را به طور پیوسته نمایش می‌دهد و می‌تواند گزارشها را در صورتی که کادر پزشکی به آن نیاز داشته باشند به شکل چاپ شده بیرون بدهد. اگر حال بیمار بدتر شود، کامپیوتر هشداری برای کادر پزشکی می‌فرستد، و اگر ضربان قلب احتیاج به تنظیم داشته باشد، دستگاه می‌تواند به صورت یک راهنمای الکترونیکی عمل کند.



کامپیوتر پزشکی، بر حال بیماری که تحت مراقبت شدید است نظارت می‌کند.

تازه کردن اطلاعات

در بازارهایی که در آنها قیمتها همواره تغییر می‌کنند از قبیل بازار سهام و بازار ارز، همهٔ افرادی که خرید یا فروشی انجام می‌دهند احتیاج به اطلاعاتی از تغییرات جدید قیمتها دارند تا اگر فروشنده هستند مطمئن باشند بهای مناسب را دریافت می‌کنند و اگر خریدار هستند مطمئن باشند پول خود را هدر نمی‌دهند. کامپیوتر ارائهٔ گزارش دقیقه به دقیقه از قیمتها را امکان‌پذیر می‌سازد. دلالان بازار گزارشهای خود را روی ترمینالهای کامپیوتری خودشان ثبت می‌کنند. گزارش قیمت در مورد هر فروش، به یک کامپیوتر مرکزی ارسال می‌شود و کامپیوتر مرکزی گزارشهای خود را تازه می‌کند و می‌تواند آخرین قیمتها را فوراً نمایش دهد. دلالان با استفاده از ترمینالها که با کامپیوتر مرکزی در ارتباطند، از آخرین قیمتها آگاهی می‌یابند.



صفحه‌های عظیم نمایش کامپیوتری در بازار سهام توکیو

کامپیوترهای نسل پنجم

کامپیوترهای فعلی در عملکردشان محدودیت دارند زیرا فقط می‌توانند از دستورالعملهایی که در یک برنامه آمده است تبعیت کنند و خودشان نمی‌توانند استدلال کنند. هر تصمیمی که کامپیوترهای نسل چهارم فعلی می‌گیرند، به پیروی از رهنمودهای مشخص و دقیقی است که برنامه‌نویس داده است. هدف از کامپیوترهای نسل پنجم که در حال حاضر ژاپنی‌ها مشغول پدید آوردن آنها هستند، تولید هوش مصنوعی است. این کامپیوترها از زبانی استفاده می‌کنند که به آنها امکان می‌دهد اطلاعات را مطالعه کنند، شرح و بسط بدهند، و نظریه‌هایی را دربارهٔ آنها مورد آزمون قرار دهند، و خودشان نتایجی بگیرند. به این طریق، کامپیوترهای نسل پنجم خواهند توانست توانایی خود را در استدلال کردن و در آموزش از روی تجربه، پیوسته افزایش دهند. برنامه‌ای که کامپیوتر نسل پنجم اجرا می‌کند، این ویژگی را دارد که خود را اصلاح و تکمیل می‌کند. برای چنین برنامه‌هایی، لازم است که سخت‌افزار کامپیوتر چنان تکامل یابد که نسبت به کامپیوترهای فعلی حافظه‌های بسیار بزرگتری داشته باشد و پردازش اطلاعات را سریعتر انجام دهد.



کامپیوتر نسل پنجم از هوش مصنوعی استفاده می‌کند.

کامپیوتر در آینده

سرعت بخشیدن به جریان ورودی و خروجی کامپیوتر با استفاده از گفتار شفاهی به جای صفحه کلید و صفحهٔ نمایش، پیشرفتی آشکار در صنعت کامپیوتر خواهد بود. هم‌اکنون با شبیه‌سازی نسبتاً دقیق صدای انسان، کامپیوترهای سخنگو در حال پدید آمدن هستند. ولی جریان تشخیص گفتار به وسیلهٔ کامپیوتر با سرعت کمتری رشد می‌کند زیرا صدای انسانها از لحاظ لهجه، سرعت سخن گفتن، و کیفیت صدا بسیار متنوع است.

همچنانکه توانایی کامپیوتر در تشخیص و فهم گفتار انسان افزایش می‌یابد، کامپیوترهای مترجم هم امکان‌پذیر می‌شوند. هم اکنون ماشینهای قابل حملی هستند که کلمات را از طریق صفحه کلید می‌گیرند، به کلماتی در زبان دیگر ترجمه می‌کنند، و نتیجه را نمایش می‌دهند. ولی ماشینی که گفتار را به زبانی بشنود و سپس آن را به زبان دیگری ترجمه و تکلم کند، ماشین بسیار بزرگتری خواهد بود.



یک کامپیوتر آزمایشی به گفتار شفاهی انسان پاسخ می‌دهد.

اندازه‌گیری استاندارد

۵۰۰۰ سال پیش در مصر، ذراع به عنوان واحد اندازه‌گیری برای کار ساختمان‌سازی انتخاب شد زیرا برابر بود با فاصلهٔ آرنج تا نوک انگشت میانی و به همین دلیل به کارگیری آن آسان بود. اما چون این فاصله در افراد مختلف، متفاوت بود، استاندارد ثابت‌تری روی سنگ کنده شد و در معرض دید عموم قرار گرفت. هر کس که می‌خواست اندازه‌گیری را برحسب ذراع انجام دهد می‌توانست روی یک چوب یا خط‌کش با گذاشتن علائمی طول ذراع استاندارد را مشخص کند و از آن برای اندازه‌گیری استفاده کند.

امروز همهٔ ابزارهای اندازه‌گیری، در هنگام ساخته شدن، باید با استاندارد مربوطه میزان شوند و بسیاری از این ابزارها باید دائماً از این حیث تنظیم شوند. مثلاً ساعت اتمی در گرینویچ لندن استانداردی را به دست می‌دهد که تمام اندازه‌گیریهای وقت با آن میزان می‌شود. بازرسان اوزان و مقادیر مراقبت می‌کنند که تولیدکنندگان و بازرگانان اندازه‌هایی را رعایت کنند که دقیقاً منطبق بر استانداردهای دولتی باشد و به این ترتیب، از تقلب جلوگیری شود.

در دههٔ ۱۷۹۰ آکادمی علوم فرانسه سیستم متری را تدوین کرد که هم ساده و هم علمی است. سادگی این سیستم تا حدی به این دلیل است که همهٔ واحدها با مضاربی از ۱۰ به هم ارتباط دارند. مثلاً ۱۰ میلیمتر برابر با ۱ سانتیمتر است و ۱۰۰ سانتیمتر برابر با ۱ متر. به علاوه انواع واحدها با هم قابل تعویض‌اند. مثلاً یک میلی‌متر (1ml) حجم مکعبی است که هر یال آن یک سانتیمتر است و یک میلی‌لیتر آب جرمی برابر با یک گرم دارد. به این طریق، از مشکلات محاسباتی که در سیستم سلطنتی [انگلیس] رخ می‌داد، اجتناب شد. در سیستم اخیر، ۱۲ اینچ برابر است با ۱ فوت و ۳ فوت برابر است با ۱ یارد.

سیستم متری به تدریج در خارج از فرانسه در تعدادی از کشورها پذیرفته شد و امروز هر کشوری، دست‌کم در برخی از اندازه‌گیریها، آن را به کار می‌برد. سیستم متری مبنای سیستم بین‌المللی واحدها – معروف به واحدهای SI – است که در سطح بین‌المللی پذیرفته شده است.



اندازه‌های استاندارد



ساعت ۲۴ ساعته در گرینویچ

واحدهای اندازه‌گیری در کامپیوتر

حافظهٔ کامپیوتر برحسب «بیت» (bit) اندازه‌گیری می‌شود که بیت‌ها رقمهای دودویی هستند، و نیز برحسب «بایت» (byte) که ۸ بیت است (گرچه در بعضی از کامپیوترهای بزرگ ۱۶ بیت است). K نشان‌دهندهٔ کیلوبایت و معادل است با ۱۰۲۴ بایت. بایت از آن رو واحد مناسبی است که هر شاخص، عدد، حرف، یا علامت، ۸ واحد حافظه را اشغال می‌کند. «سرعت ساعتی» کامپیوتر بر حسب «مگاهرتز» اندازه‌گیری می‌شود که به معني میلیونها مرحلهٔ محاسبه در ثانیه است.

ضرایب تبدیل

برای تبدیل	ضرب کنید در
طول	
اینچ به سانتیمتر	۲/۵۴۰
فوت به متر	۰/۳۰۴۸
یارد به متر	۰/۹۱۴۴
مایل به کیلومتر	۱/۶۰۹۳
سانتیمتر به اینچ	۰/۳۹۳۷
متر به فوت	۳/۲۸۰۸
متر به یارد	۱/۰۹۳۶
کیلومتر به مایل	۰/۶۲۱۴
مساحت	
اینچ مربع به سانتیمتر مربع	۶/۴۵۱۶
فوت مربع به متر مربع	۰/۰۹۲۹
یارد مربع به متر مربع	۰/۸۶۳۱
مایل مربع به کیلومتر مربع	۲/۵۹۰
ایکر به هکتار	۰/۴۰۴۷
سانتیمتر مربع به اینچ مربع	۰/۱۵۵۰
متر مربع به فوت مربع	۱۰/۷۶
مترمربع به یارد مربع	۱/۱۹۶
کیلومتر مربع به مایل مربع	۰/۳۸۶۱
هکتار به ایکر	۲/۴۷۱

برای تبدیل	ضرب کنید در
حجم	
اینچ مکعب به سانتیمتر مکعب	۱۶/۳۹
فوت مکعب به متر مکعب	۰/۰۲۸۳۲
یارد مکعب به متر مکعب	۰/۷۶۴۶
اینچ مکعب به لیتر	۰/۰۱۶۳۹
گالن به لیتر	۴/۵۴۶۰
سانتیمتر مکعب به اینچ مکعب	۰/۰۶۱۰۲
مترمکعب به فوت مکعب	۳۵/۳۱
مترمکعب به یارد مکعب	۱/۳۰۸
لیتر به اینچ مکعب	۶۱/۰۲۴
لیتر به گالن	۰/۲۱۹۹۷
وزن	
گندم به گرم	۰/۰۶۴۸
اونس به گرم	۲۸/۳۵
پوند به گرم	۴۵۳/۵۹
پوند به کیلوگرم	۰/۴۵۳۵۹
تن به کیلوگرم	۱۰۱۶/۰۰
گرم به گندم	۱۵/۴۳
گرم به اونس	۰/۰۳۵۲۷
گرم به پوند	۰/۰۰۲۲۰۴۶
کیلوگرم به پوند	۰/۲۰۴۶
کیلوگرم به تن	۰/۰۰۰۹۸۴۲

لغتنامه

استاندارد مدل یا روشی است برای تثبیت یک واحد یا اندازه، که مورد پذیرش عام باشد. مثلاً زمان متوسط گرینویچ استانداردی است که زمان در سراسر دنیا از روی آن اندازه‌گیری می‌شود.

اشکال خطایی در برنامه که نمی‌گذارد کامپیوتر کارها را طبق برنامه انجام دهد.

اشکال زدایی آزمودن برنامه‌ها و تصحیح خطاها

برنامه مجموعهٔ دستورالعملهایی که کامپیوتر یا روبوت می‌تواند با پیروی از آنها داده‌ها را پردازش کند و خروجی موردنظر برنامه‌نویس را تولید کند.

ترمینال دستگاه ورودی و خروجی که ارتباط کامپیوتر را با استفاده‌کننده برقرار می‌کند ترمینال نام دارد.

جرم مقدار ماده. وزن را ببینید.

حافظه قسمتی از کامپیوتر که برنامه یا داده‌ها را ذخیره می‌کند. کامپیوتر از حافظهٔ دستیابی سریع (RAM) برای ذخیره‌سازی و به یادآوری استفاده می‌کند.

خروجی اطلاعات پردازش شده که کامپیوتر به صورتی که قابل استفاده باشد بیرون می‌دهد.

داده اندازه‌ها یا مشاهدات از لحاظ کامپیوتر، داده هر نوع اطلاعی است که قابل پردازش باشد.

دستگاه قسمتی از کامپیوتر که برای منظور خاصی به کار می‌رود. مثلاً دیسک‌گردان، که برای ذخیره کردن اطلاعات به کار می‌رود، دستگاه ذخیره‌سازی است و صفحهٔ کلید یک دستگاه ورودی است.

دستگاه جانبی هر دستگاهی که به واحد پردازش مرکزی کامپیوتر وصل باشد.

رقم هر یک از اعداد ۰ تا ۹ که در نمایش همهٔ اعداد به کار می‌رود. مثلاً ۶۷۸۵۹ پنج رقم دارد. کامپیوترهایی که در کارشان اعداد را به ارقام دودویی تبدیل می‌کنند، کامپیوترهای رقمی خوانده می‌شوند.

ریزپردازنده ریزتراشه‌ای که به عنوان واحد پردازش مرکزی عمل می‌کند و با استفاده از دستورالعملها داده‌ها را می‌پردازد. بسیاری از ریزپردازنده‌ها شامل یک برنامه و حافظه هستند و وقتی در دستگاههایی مانند تلویزیون یا ماشین لباسشویی تعبیه می‌شوند، به عنوان کنترل کامپیوتری عمل می‌کنند.

ریزتراشه قطعهٔ کوچکی از سیلیسیوم که روی آن تعداد زیادی جزء الکترونیکی که به هم وصل شده‌اند قرار گرفته‌اند. ریزتراشه دو نوع اصلی دارد، ریز پردازنده و تراشهٔ حافظه.

زبان سطح بالا زبان برنامه‌نویس که برای دادن دستورالعمل به کامپیوتر با کلماتی شبیه کلمات انگلیسی یا با علامتهای ریاضی به کار می‌رود. این زبان باید به زبان ماشین ترجمه شود تا کامپیوتر بتواند آن را بفهمد.

زبان ماشین شکل دستورالعملهایی که واحد پردازش مرکزی روی آنها عمل می‌کند. بیشتر برنامه‌های کامپیوتری به یک زبان سطح بالا نوشته می‌شوند که باید به زبان ماشین تبدیل شود تا کامپیوتر بتواند آن را بفهمد.

سخت‌افزار به دستگاهها و ابزارهایی که یک سیستم کامپیوتر را می‌سازند. همچون واحد پردازش مرکزی، دیسک گردان، صفحه کلید، یا چاپگر.

سیلیسیوم عناصری که به صورت خالص در ساختن ریزتراشه‌ها به کار می‌روند.

طراحی به کمک کامپیوتر استفاده از کامپیوتر برای پدیدآوردن، ذخیره کردن، و اصلاح یک طرح.

فیدبک (بازخورد) سیستم به دست آوردن اطلاعات از روی، یا دربارهٔ، خروجی دستگاهی نظیر روبوت، و بازخوراندن این اطلاعات به دستگاه. اطلاعات بازخورانده شده، بخشی از ورودی کنترل‌کنندهٔ فعالیتهای دستگاه می‌شود.

ناخالص‌سازی فرایندی که در تولید ریزتراشه از سیلیسیوم خالص به کار می‌رود و در آن ناخالصیهایی به سیلیسیوم افزوده می‌شود تا اجزاء الکترونیکی نازکی تولید شود.

نرم‌افزار برنامه‌هایی که کامپیوتر به کار می‌برد. این اصطلاح هم به محتوای برنامه اطلاق می‌شود و هم به دیسک یا سایر رسانه‌هایی که برنامه روی آن ذخیره می‌شود.

واحد مقدار استانداردکه می‌توان آن را در اندازه‌گیری به کار برد. ساعت، یکی از واحدهای اندازه‌گیری زمان است.

واحد پردازش مرکزی قسمتی از کامپیوتر که عملاً عملیاتی را در برنامه مشخص شده اجرا می‌کند. این نام معمولاً به ریزپردازنده‌هایی که عملیات را اجرا می‌کنند اطلاق می‌شود ولی به جعبه‌ای که حاوی ریزپردازنده‌ها و حافظهٔ کامپیوتر است نیز گفته می‌شود.

واحد نمایش بصری (VDU) صفحهٔ نمایش که برای نشان دادن خروجی کامپیوتر به کار می‌رود.

ورودی هر اطلاعی که به دستگاه کامپیوتر داده شود.

وزن نیروی گرانش که بر جرم وارد می‌شود و باعث می‌شود جرم تمایل به سقوط به سطح زمین داشته باشد.

هوش مصنوعی توانایی ماشین [کامپیوتر] در استدلال بر اساس تجربه، به جای پیروی صرف از دستوراتی که در یک برنامه به ماشین داده می‌شود.

۵۱۰	تیمز، هاوارد،
/۲۸	اندازه‌گیری و محاسبه/ نویسنده هاوارد تیمز؛ مترجم سیامک کاظمی.ـ
الف۹۷۱ ت	تهران: کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان، ۱۳۸۹.
	۳٦ ص.
	ISBN: 978-964-432-651-6
	فهرست‌نویسی براساس چاپ دوم.
	عنوان اصلی: Measuring and Computing
	گروه سنی: ج، د.
	چاپ سوم. چاپ اول: ۱۳۷۷.
	۱. ابزار محاسبه. ۲. ریاضیات. ۳. اندازه‌گیری. ٤. کامپیوترها. الف. کاظمی، سیامک، مترجم. ب. کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان. ج. عنوان.



کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان

اندازه‌گیری و محاسبه

نویسنده: هاوارد تیمز

مترجم: سیامک کاظمی

ویراستار: کتایون صدرنیا

صفحه‌آرا: مهشید مهاجر

چاپ اول: ۱۳۷۷

چاپ سوم: ۱۳۸۹ تعداد: ۵۰۰۰ نسخه

تعداد چاپهای قبل: ۳۰۰۰۰ نسخه

لیتوگرافی و چاپ: کانونچاپ

تهران، خیابان خالد اسلامبولی، شماره ٢٤.

تلفن: ۲ـ۸۸۷۲۱۲۷۰ و ۹ـ۸۸۷۱۵۵٤۵

مرکز پخش: تهران، خیابان فاطمی، خیابان حجاب، مرکز فروش و اشتراک.

تلفن: ۸۸۹٦۲۹۷۲ و ۸۸۹٦٤۱۱۵

نشانی اینترنتی: www.kanoonparvaresh.com

www.hodhod.ir

پست الکترونیکی: info@kanoonparvaresh.com

شماره چاپخانه: ۱۰۰۱۸۰۰

شابک: ٦ـ ٦۵۱ ـ٤۳۲ـ۹٦٤ـ ۹۷۸

ISBN : 978-964-432-651-6

خواهشمند است نظرات خود را دربارهٔ این کتاب، با ذکر نام آن به‌صورت پیامک برای ما ارسال فرمایید.

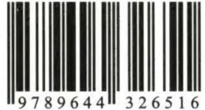






کانون پرورش فکری کودکان و نوجوانان

ISBN 978-964-432-651-6



9789644326516

قیمت: ۱۶۰۰ تومان